B 3108 D

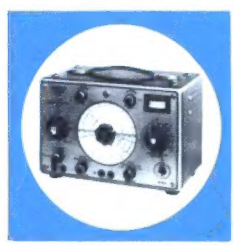
Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

MESSE-BERICHTE

mit Praktikerteil
und Ingenieurseiten

2. JUNI-HEFT 12 PREIS: 1.60 DM
1963



Rationeller und rentabler Service mit GRUNDIG Meßgeräten

Oszillograph W 2/13

Das umfangreiche GRUNDIG Electronic-Programm bietet Ihnen eine einmalige Auswahl an Meßgeräten, mit denen Sie Zeit und Kosten sparen und Ihre Service-Leistungen wesentlich verbessern können. GRUNDIG Meßgeräte sind moderne Rationalisierungsmittel, die Ihnen den Service ermöglichen, den Ihre Kunden erwarten: schnell - zuverlässig und preiswert. Selbst Reparaturen im Heim des Kunden sind für Sie kein Problem mehr - mit GRUNDIG Meßgeräten. Halten Ihre Meßplätze einer kritischen Überprüfung stand? Auch Sie sollten vielleicht das eine oder andere Meßgerät durch ein neues, besseres Modell ersetzen. Bitte fordern Sie den neuen GRUNDIG Electronic-Katalog an.

GRUNDIG®

Gutschein

Kostenlos und unverbindlich erhalten Sie den 60-seitigen Electronic-Katalog von den GRUNDIG Werken GmbH., 8510 Fürth/Bay.

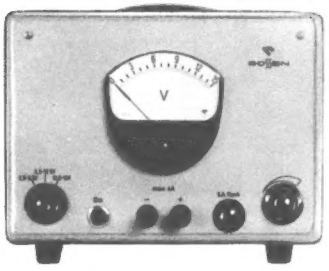
GOSSEN

Konstanter rationalisieren

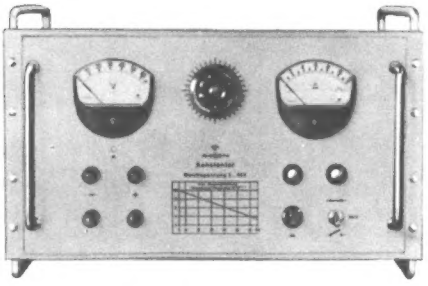
den Arbeitsfluß in tausenden von Fertigungsbetrieben, Prüffeldern, Laboratorien, Instituten und Service-Werkstätten.

Gossen-Konstanter sind transistorgeregelte **Gleichspannungs-Netzgeräte** mit geringem Innenwiderstand, hoher Konstanz und gutem Regelverhältnis.

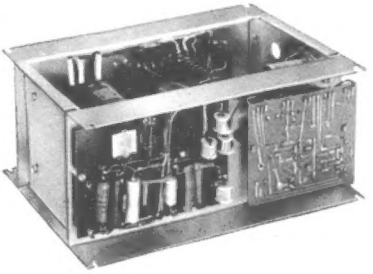
Die Konstanter-Serie umfaßt 8 Modelle:



Modell 1: 0,5–15 V, 4 A
Modell 2: 15–30 V, 2 A
Modell 4: 1 V, 8 A . . . 15 V, 6 A
Modell 5: 1 . . . 15 V, 1,5 A



Modell 3: 5 V, 12 A bis 66 V, 5,4 A
Modell 3B: 3 V, 28 A bis 36 V, 16 A



Einbaueinheiten für Einschübe nach der 19″ oder der DIN-Norm für Festspannungen zwischen 1 V und 9,6 A und 35 V und 3,5 A

Konstanter der Modelle 1, 2, 4 und 5 lassen sich mit einem Serien-Parallel-Schalt-Adapter in Serie oder parallel schalten. So entstehen nach Bedarf aus Seriengeräten Kombinationen mit neuen Spannungs- und Leistungsbereichen.

Bitte, fordern Sie unsere neueste Konstanter-Sammelliste, Ausgabe 12/62 an.

Gossen Erlangen/Bayern

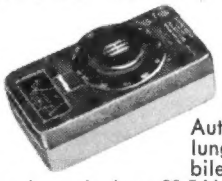
Berühmte Fabrikmarken... Neue Qualitätserzeugnisse von MORHAN

H.H. SCOTT VERSTÄRKER

Stereo-Vollverstärker 299 C

Der am meisten verwendete Stereo-Verstärker, der hohes Ansehen genießt. Kräftige 80-Watt-Endstufe mit äußerst niedriger Störspannung. Lichtsignale zur Betriebsanzeige. Stereo-Monoumschalter. Getrennte Rausch- und Rumpelfilter. Stereo-Kopfhöreranschluß an der Frontplatte. Balanceregler. Modelle 200, 222 C, 299 C und Bausätze für 100/220 V 50/60 Hz.

LABORATORY SOUND INSTRUMENTS



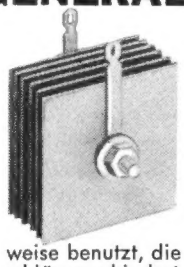
Schallmesser Modell 450

Automatische Skaleneinstellung. Transistorbestückt. Stabile handliche Kleinbauweise. Betrieb aus einer einzigen 22,5-V-Batterie. Das Gerät eignet sich hervorragend für Messungen im Freien sowie für Lärm- und Schalluntersuchungen. Gewicht: 652 g. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an!

irish Magnettonband

IRISH stellt ein Qualitäts-Tonband für jeden Verwendungszweck her, sowohl für Amateure als auch für professionelle Anwendung. Das IRISH-Band bietet Höchstqualität zum Standard-Preis. Die hochglänzende beschichtete Seite verhindert Oxyd-Abrieb und Kopfverschleiß bei höchster Tongüte. In Standard-Langspiel- und Doppelspiel-Ausführung sind Spulendurchmesser von 7,5 – 10 – 12,5 – 15 und 19 cm lieferbar. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

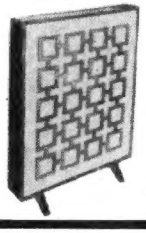
GENERAL Kondensatoren - Selen-Gleichrichter



Strenge Prüf- und Qualitätskontrollen sichern diesen Bauelementen höchste Lebensdauer und Zuverlässigkeit. Jeder einzelne Kondensator wird genau geprüft, und für ihn wird volle Garantie übernommen. Das Modell TM ist in einen Abschirm-Aluminium-Becher eingebaut, der besten Schutz gegen Feuchtigkeit gewährt. Er ist nebenschlußfrei u. in jeder Weise betriebssicher. Für Tri-Amp-Selen-Gleichrichter wird eine Bauweise benutzt, die Alterungs-Einflüsse und Spannungsdurchschläge verhindert. Ein vollständ. Typenprogramm v. Kondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Ableitkondensatoren, Tantal-Ausführungen u. Mylar-Kondensatoren steht zur Verfügung. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

REK·O·KUT

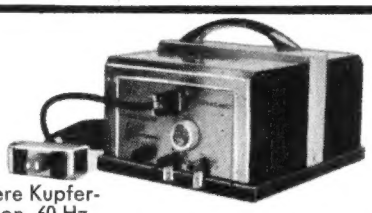
Plattenspieler, Tonarme und Lautsprecher Modell R 320 A



Plattenspieler von Weltruf mit vollautomatischer Arbeitsweise. 33⅓ U/min. Einknopfbedienung. Hysteresis-Synchronmotor mit Dauerschmierung. Ungewöhnliche Lebensdauer durch Rekothone Belt, unabhängig von der Temperatur oder der Feuchtigkeit. Minus 57 dB Rumpelgeräusch. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

TERADO

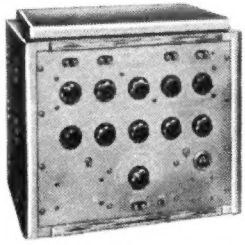
Transistor-Umrichter Modell 50-202



550 bis 600 Watt – Schwere Kupferausführung mit Ventilation. 60 Hz, frequenzstabil mit ½ Hz Genauigkeit, abhängig von der Eingangsspannung und der Belastung. Siebung bemessen für den Anschluß von Bandgeräten. Auch für 50 Hz lieferbar. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

FREED

für Präzisions-Labors Induktivitäts-Meßbrücke 1110-C

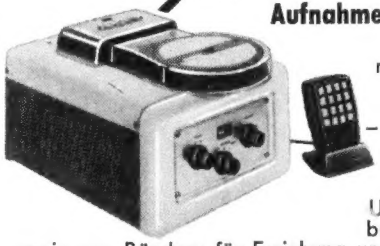


Höchste Gleichstrombelastung bis zu 2 A. Direkte Ablesung von Induktanz und Konduktanz von Eisenspulen bei Tonfrequenzen mit oder ohne Gleichstromvorbelastung. Benutzt werden fünf Dekaden-Widerstände mit einem Höchstwert von 111,11 Ω in Stufen von 1 Ω. Frequenzbereich: 20 Hz bis 10 kHz. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

Dauer-Hintergrund-Musik

ORRTRONIC JETSTAR 300

Aufnahme-Wiedergabe-Gerät



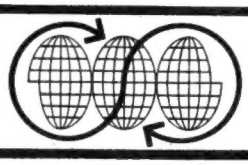
Neuartige, vollautomatische Tonaufnahme und Wiedergabe. Transistorbestückung – ein preiswertes Gerät für die Dauerwiedergabe von Tonaufnahmen. Umfangreicher Katalog bespielter Musikbänder sowie von Bändern für Erziehung und Belehrung steht zur Verfügung. Die Automatik sichert ein bequemes Aufnehmen von Familienszenen, Rundfunksendungen, Sprachkursen, Ansprachen und Proben. 12 Transistoren und 4 Dioden. Gewicht nur 5 kg. Ovallautsprecher 10 x 15 cm, 8 W, 150 bis 10 000 Hz. Bandkassette zum Schutz des Bandes, die umständliches Einfädeln und Rückspulen überflüssig macht.

CADRE

Jedermann-Transistor-Sende-Empfänger Modell 515

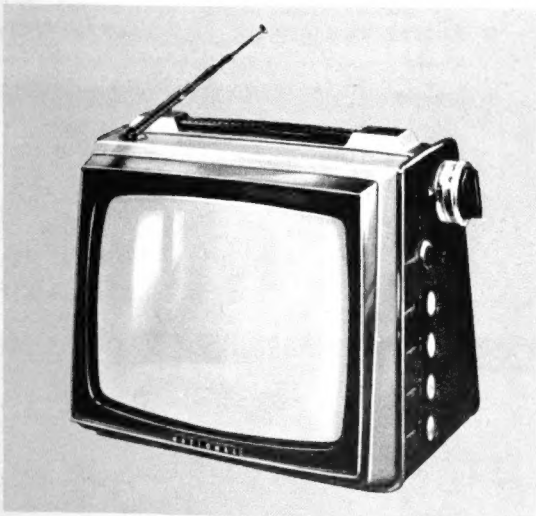
19 Transistoren – 7 Dioden. Höchstzulässige Ausgangsleistung. Ausgezeichnete Trennschärfe. Volltransistorisiert. Beste Verständlichkeit. Beim Druck auf die Sende/Empfangstaste ist man „in der Luft" mit äußerst klarer 27-MHz-Modulation. Reichweite bis zu 32 km über Land und 48 km über Wasser. Sichere Verbindung gewährleisten fünf quarzkontrollierte Sende- und Empfangskanäle. Besondere Vorzüge sind der eingebaute Störbegrenzer, eine einstellbare Rauschsperre und eine moderne Empfängerschaltung. Gewicht nur 2,7 kg. Eingebauter Stromversorgungsteil für Netz- und Batteriebetrieb.

Vollständiges Programm von Radio-Industrie- und Fernsehröhren, Lautsprechern, Widerständen, Halbleitern, Dioden usw. Schreiben oder telegrafieren Sie wegen vollständiger Kataloge.



MORHAN EXPORTING CORP.

458 Broadway, New York 13, USA, Telegrammadresse: Morhanex



NATIONAL TT-21 RE

Ein Beispiel für den Qualitätsstandard der NATIONAL-Erzeugnisse: Transistor-Fernsehgerät TT-21 RE für Batterie- und Netzbetrieb, mit UHF-Teil für alle Programme. Sehr leicht (nur 4,8 kg), sehr handlich, kleines Gehäuse mit angenehmer Bildgröße, 23 cm Rechteckbildröhre, **Größe des Gerätes: 19,5 x 23 x 22 cm.**

Diese geschickten Hände kann keine Maschine ersetzen

Facharbeiterinnen von MATSUSHITA ELECTRIC beim Zusammensetzen von Transistoren. Ihre Geschicklichkeit ist in der ganzen Welt bekannt. MATSUSHITA ELECTRIC produziert u. a. jährlich über 1 Million Fernsehgeräte. Die Einzelteile für jedes Gerät (sogar die Bildröhren) werden in eigenen Werken hergestellt. Während der Produktion durchlaufen alle NATIONAL-Fernsehgeräte mehr als 270 Qualitätskontrollen. Die Produkte von MATSUSHITA ELECTRIC tragen den Namen NATIONAL. Man kennt und schätzt sie in mehr als 120 Ländern; sie sind ein Weltbegriff für Wertarbeit. Alle NATIONAL-Geräte sind technisch hervorragend ausgestattet. Ständige Qualitätskontrollen und die Anwendung modernster Forschungsergebnisse gewährleisten den hohen Leistungsstandard. Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Sprechanlagen, Kühlschränke, Waschmaschinen und viele andere Haushaltsgeräte von MATSUSHITA ELECTRIC haben auch auf dem europäischen Markt einen ausgezeichneten Ruf. Das ist der Grund, weshalb K. Matsushita die NATIONAL-Geräte jetzt dem deutschen Fachhandel und dem deutschen Konsumenten vorstellt.

National

ELEKTRISCHE UND ELEKTRONISCHE QUALITÄTSPRODUKTE

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte

MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland

TRANSONIC Elektrohandelsges. m.b.H., Hamburg 1, Schmilinskystraße 22, Tel. 24 08 00
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO, Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

Dynacord

stellt vor:

Der neue 30/24 Watt
Hi-Fi-Stereo-Mono-Drucktastenverstärker

CONCERT

ist da!

DM 685.–

- Modernes Kassettengehäuse
- Griffige Bedienungsknöpfe
- 10 Röhren
- 5 Eingänge
- 2 x 15 Dauerleistung
- Drucktastenschalter
- Intim-Schalter
- Anschluß für Hallgerät
- Klirrfaktor: max. 0,5 % bei 2 x 12 Watt
- Intermod.: 1 % bei 50 : 6000 Hz / 4 : 1

...und andere, weitere Merkmale eines echten Hi-Fi-Gerätes.

Eine Neu-Entwicklung von

Dynacord

STRAUBING
Siemensstraße 5, 12-14

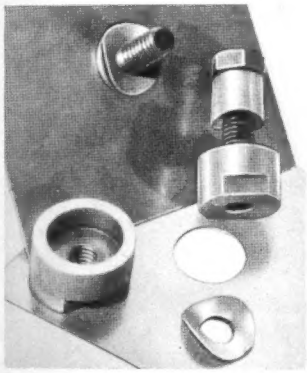
Gründungsmitglied des Deutschen High-Fidelity-Institutes e. V.

Antennen

exakt - stabil, zu Hunderttausenden bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer. Fabrikläger an vielen Orten des In- und Auslandes. Bezugsnachweis und Prospekt 6112 gern von

Kompass-Antennen, 35 Kassel, Erzbergerstr. 55/57

REKORDLOCHER



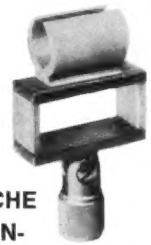
In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

aus unserem Mikrofon-Zubehör-Programm

BODENSTATIVE UND TISCHSOCKEL

STATIV-ANSCHLUSSTEILE



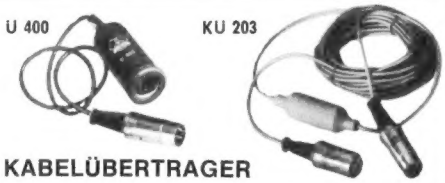
ELASTISCHE MIKROFON-AUFHÄNGUNGEN

GEWINDEREDUZIERSTÜCKE

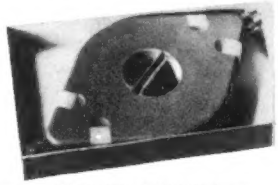
MIKROFON-SCHWANENHÄLSE

MIKROFON-ÜBERTRAGER

MIKROFON-WINDSCHUTZ



KABELÜBERTRAGER



KOMPLETTE MIKROFONKABEL AUF KABELHASPEL

Außer dem hier vorgestellten Zubehör sind in unserem ausführlichen Katalog 1963/1 für alle AKG-Mikrofone die empfehlenswerten Zusatzgeräte abgebildet und beschrieben. Bitte bedienen Sie sich bei der Auswahl der Geräte dieses Prospektes, oder fragen Sie unsere Repräsentanten:

1 Berlin 302	Walter Danöhl, Schöneberger Ufer 59, Tel. 03 11 – 13 11 59, FS 0183208
46 Dortmund	Tovenrath KG, Elisabethstraße 7, Tel. 02 31 – 52 52 64
4 Düsseldorf-Oberkassel	Dr. Alfred Bonatz, Düsseldorfer Straße 6, Tel. 02 11 – 5 36 86
78 Freiburg i. Br.	Wolfgang Haas, Mühlhauser Str. 10, Tel. 07 61 – 4 47 84, FS 0772647
2 Hamburg 1	Egon Holm, Koppel 89, Tel. 04 11 – 24 26 51
3 Hannover	Wilhelm Schulte, Spichernstraße 3, Tel. 05 11 – 66 08 47, FS 0922744
5 Köln	Waldemar Mau, Spichernstraße 34 b, Tel. 02 21 – 51 58 33
8 München 15	Friedrich Krempl, Goethestraße 54, Tel. 08 11 – 53 37 84
85 Nürnberg	Dr. Karl Kittler, Okenstraße 21, Tel. 09 11 – 44 37 61
7 Stuttgart-W	Curt Armleder, Schwabstraße 69, Tel. 07 11 – 63 80 81 / 82, FS 7 – 22829
62 Wiesbaden	Carl Th. Mayer, Herrnmühlgasse 11, Tel. 0 61 21 – 2 83 66

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 555545 · TELEX 0523626

drahtlos sprechen mit Tokai-Sprechfunk

Super phone

TC-130

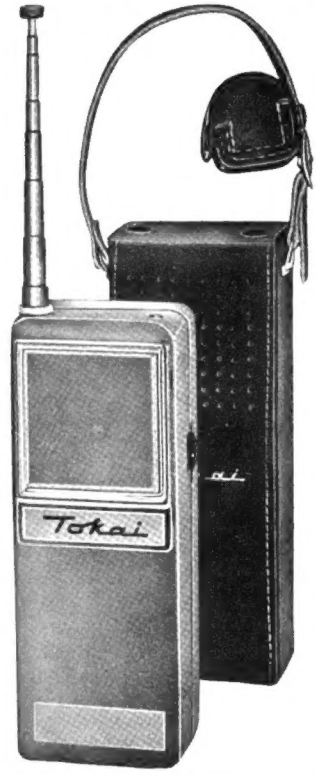
12 TRANSISTOR

TOKAI-Sprechfunkgeräte sind in der Welt 100 000fach bewährt. Neben dem Modell TC 900 G, welches in Europa bereits in vielen 1 000 Exemplaren benutzt wird, liefern wir jetzt auch das Modell TC 130 G für größere Reichweiten. Dieses Gerät wurde unter der FTZ-Nr. K 411/63 von der Deutschen Bundespost geprüft und auch mit der Fahrzeugantenne SB 27 zugelassen. Außerdem kann angeschlossen werden: 220-V-Netzgerät, 12-V-Autobatterie, Telefonhörer oder Mikrofonhörer.

Zur Störunterdrückung ist eine regelbare Rauschsperre eingebaut.

Modell TC 130 G postgeprüft und zugelassen, sehr große Reichweite. Anschluß für Autoantenne, 220-V-Netzgerät, 12-V-Batterie, Telefonhörer oder Hörer-Mikrofon, eingebaute Rauschsperre, Sendeleistung 200 mW. Betrieb mit Radiobatterie, mit Ledertasche und Traggurt.
Richtpreis: nur DM 598.—

Mod. TC 900 G
postgeprüft und zugelassen, große Reichweite. Sendeleistung 100 mW, besonders handlich. Betrieb mit Radiobatt., mit Ledertasche und Traggurt.
Richtpreis: nur DM 299.—



Kennen Sie schon Tokai-Radios?
machen Sie einen Versuch —

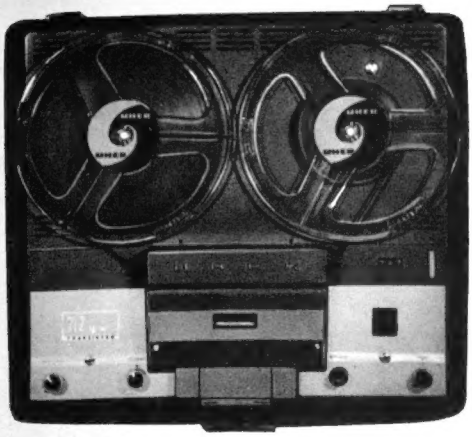
Modell FA 951, 9 Transistoren, MW, UKW, einmalige Leistung, beste Qualität, günstiger Preis, mit Teleskopantenne und Ledertasche.
Richtpreis: nur DM 159.—

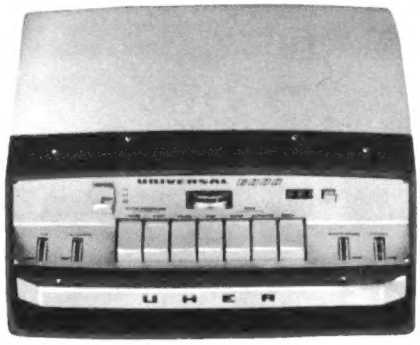
Lieferung über den Fachgroßhandel. Bezugsquellennachweis durch TOKAI-Werkslager und Service:

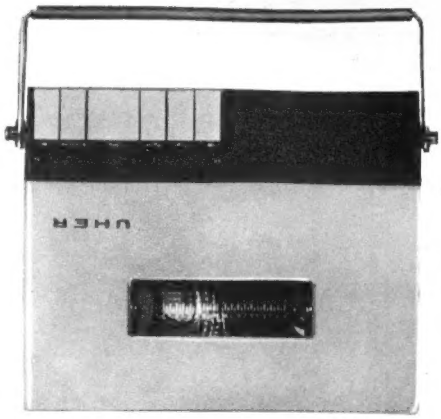
SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH

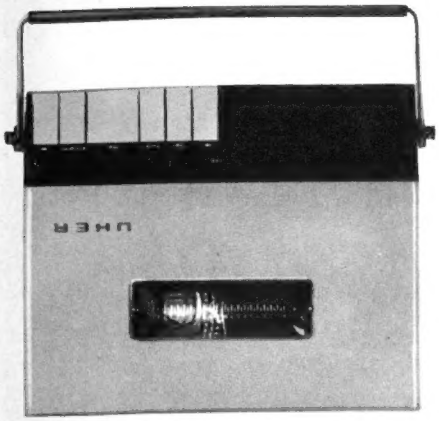
Repräsentant der Harrison Electronics Corp., New York, USA und der Tokai Communication Co., Shizuoka, Japan

4 DÜSSELDORF · Adersstraße 43 · Telefon 0211-23737 · Telex 08-587446

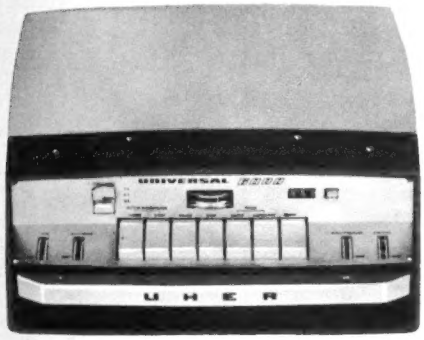


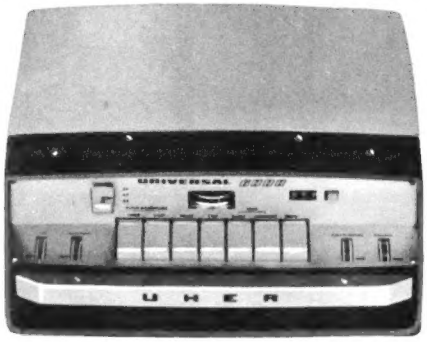


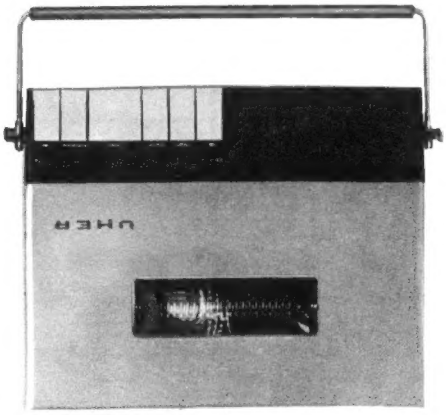


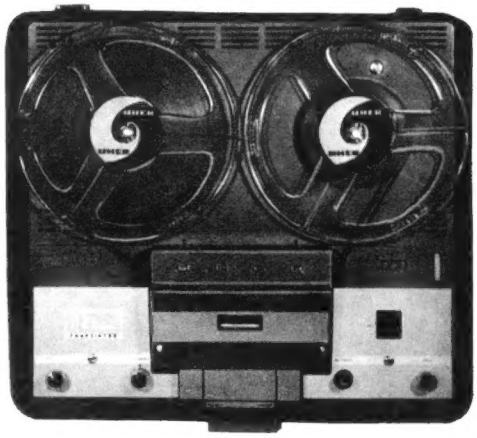


Welches Tonbandgerät ist das interessanteste ?









Es kommt natürlich auf den Verwendungszweck an. Jedes der vier abgebildeten Geräte ist eine Klasse für sich. Für die Tonjagd das bewährte 4000 REPORT-S — auf der Sonderschau in Hannover als „Gute Industrieform" ausgezeichnet. Das Familiengerät 712 U-matic mit der abschaltbaren automatischen Aussteuerung — wie alle UHER-Geräte mit Transistoren bestückt. ROYAL STEREO — ein Spitzengerät für Freunde der Stereo- und Tricktechnik. Das neue UNIVERSAL 5000 — perfektes Tonband- und Diktiergerät. Das ist die neue UHER-Linie. Das interessanteste Programm, das UHER je angeboten hat. Führen Sie dieses Programm auch Ihren Kunden vor. Informationen sendet Ihnen unsere Abt. 3/22

UHER

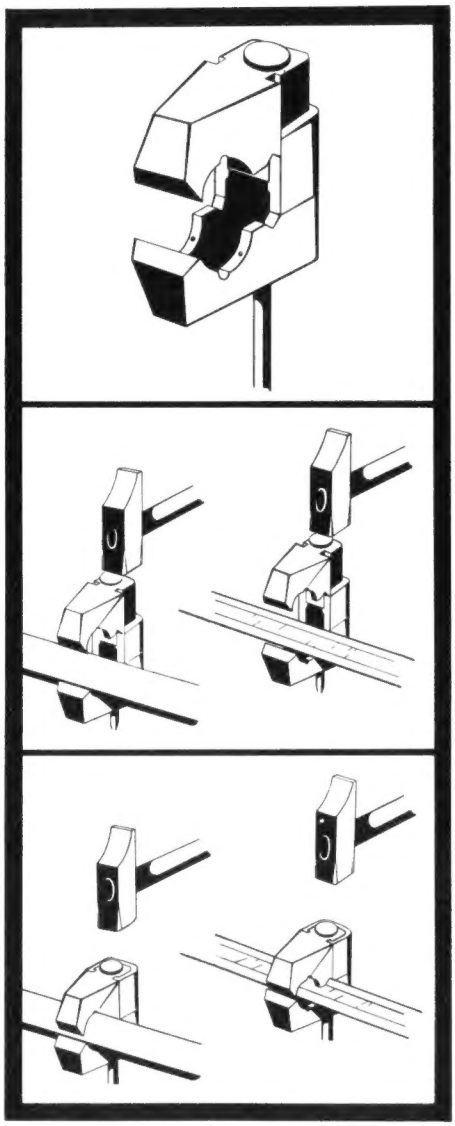
UHER WERKE MÜNCHEN
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte
8 München 47 · Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und sonstigen Berechtigten, z.B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet

Bequemer geht es nicht mehr!

Rac 63

für Band- und Schlauchkabel



Zwei Spannschenkel sind rastend miteinander verbunden und bilden eine offene Zange

Nagel halb einschlagen Kabel einlegen

Nagel ganz einschlagen, und schon ist das Kabel rutschfest zwischen den Spannschenkeln gehalten. Keine UHF-Verluste dank ausreichendem Abstand zwischen Kabel und Nagel.

ETTI II 63 7

Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen am Neckar

GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE

Neu

NF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250 DM 299.–

Neu

NF-Millivoltmeter 255 DM 279.–

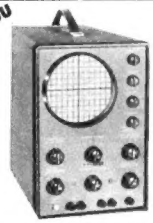
Neu

NF-Millivoltmeter und Wattmeter 260 DM 299.–

Neu

Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 289.–

Neu



Universal DC-Oszillograph 427 DM 445.–

Neu

Röhrenvoltmeter 222 DM 195.–

EICO

TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9 Ruf 17 44 FS 05-3509

Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.–

Breitband-Oszillograph 460 DM 499.–

Meßsender 324 DM 195.–

preisgesenkt!

Röhrenvoltmeter de Luxe 214 DM 239.–

Röhrenvoltmeter 221 DM 169.–

preisgesenkt!

Röhrenvoltmeter de Luxe 249 DM 279.–

RC-Meßbrücke 950 B DM 149.–

Röhrenvoltmeter 232 DM 189.–

Grid Dip Meter 710 DM 189.–

Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 199.–

Neu

Transistor-Prüf- und Vielfachmeßgerät 680 DM 158.–

Signal-Verfolger de Luxe 147 DM 199.–

Preise sind für Bausätze 220 V
Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar

Rosenthal RIG

Unser Fabrikationsprogramm

WERK II

DRAHTWIDERSTÄNDE
glasiert, zementiert, lackiert, unlackiert

SCHICHTWIDERSTÄNDE für Rundfunk- und Fernsehtechnik, für Nachrichten- und elektronische Geräte

PRÄZISIONS-SCHICHTWIDERSTÄNDE
für Meßtechnik ab 0,1 % Tol.

SPINDELWIDERSTÄNDE 3 Watt...15 Watt

ZEMENTIERTE DREHWIDERSTÄNDE
1 Watt... 500 Watt

METALLOXYD-SCHICHTWIDERSTÄNDE Typ SXA

DRAHTWIDERSTÄNDE Typ ZKA-KKA
für Rundfunk- und Fernsehindustrie

DÄMPFUNGSGLIEDER (T-Glieder)

WERK III

KERAMISCHE KONDENSATOREN
für Rundfunk, Fernsehen, Meßgeräte usw.

KERAMISCHE KONDENSATOREN
nach MIL-Vorschriften

PRÄZISIONS-BAUTEILE
aus Sonderkeramik

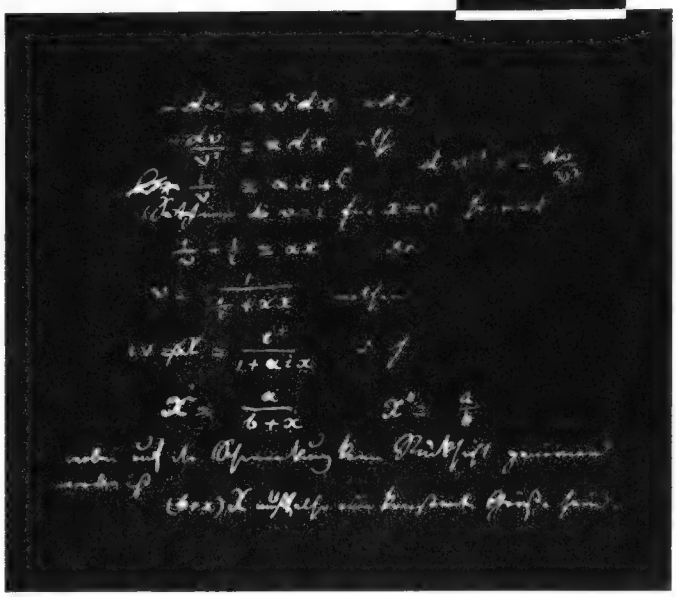
HF-BAUTEILE

Rosenthal RIG

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH

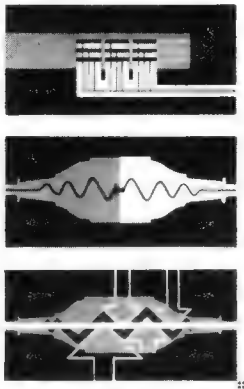
SELB-BAY.

TUCHEL-KONTAKT



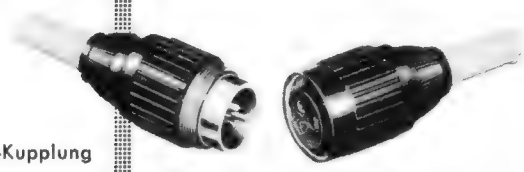
Orig. des Ohm'schen Gesetzes v. 1826. Deutsches Museum München

Für die Entwicklung von Kontakteinrichtungen zum Betrieb elektronischer Anlagen gelten **die gleichen Gesetze** wie bei anderen hochwertigen Bauelementen. Naturgesetzliche Erkenntnisse bilden das Fundament — und ihre weitestgehende Auswertung ist nur durch konsequent aufgebaute Funktionsprinzipien erreichbar.



Die moderne Forderung der Praxis nach

Verlustarmut
konstant geringem
Übergangswiderstand
bei langer Lebensdauer
Erschütterungssicherheit
Umwelt-Festigkeit etc.



3 polige
Kabel-Rund-Kupplung
Kupplungs-
stecker T 3079/2 —
Kupplungsdose T 3080/2
+Flanschdose M T 3081
Flanschdose B T 3082

erfüllt das selbstreinigende Prinzip mit vielfach parallel geschalteten Kontaktpunkten unter Ausnutzung **der gesamten Einstecktiefe.**

TUCHEL-KONTAKT GMBH
Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Tel. *88001

SICHERHEIT DURCH DAS TK-PRINZIP

CREI

Das als CREI bekannte CAPITOL RADIO ENGINEERING INSTITUTE in Washington D.C.

JETZT AUCH IN DEUTSCHLAND

unter dem eingetragenen Firmennamen

DEUTSCHE CREI
FERNAKADEMIE GMBH

CREI Fernunterrichtskurse sind speziell zur FORTBILDUNG von Personen (Ingenieuren, Technikern, Akademikern usw.) herausgegeben, die bereits in der Industrie und beim Militär auf den Gebieten der ELEKTRONIK oder der KERNENERGIETECHNIK tätig sind.

CREI Fernunterrichtskurse zur FORTBILDUNG und Anpassung an den neuesten Stand der Wissenschaft, auf den Gebieten der ELEKTRONIK und der KERNENERGIETECHNIK, werden unter der Mitwirkung von in der Welt führenden Wissenschaftlern, Ingenieuren, Technikern und Lehrkräften zusammengestellt, vorbereitet und bearbeitet. CREI Fernunterrichtskurse sind anerkannt und begutachtet. Die offizielle Anerkennung in den USA erfolgt durch den Engineers Council for Professional Development (ECPD). Der Teilnehmerkreis umfaßt alle öffentlichen Organisationen, Regierungsstellen und die in der Elektronik führenden Gesellschaften usw.

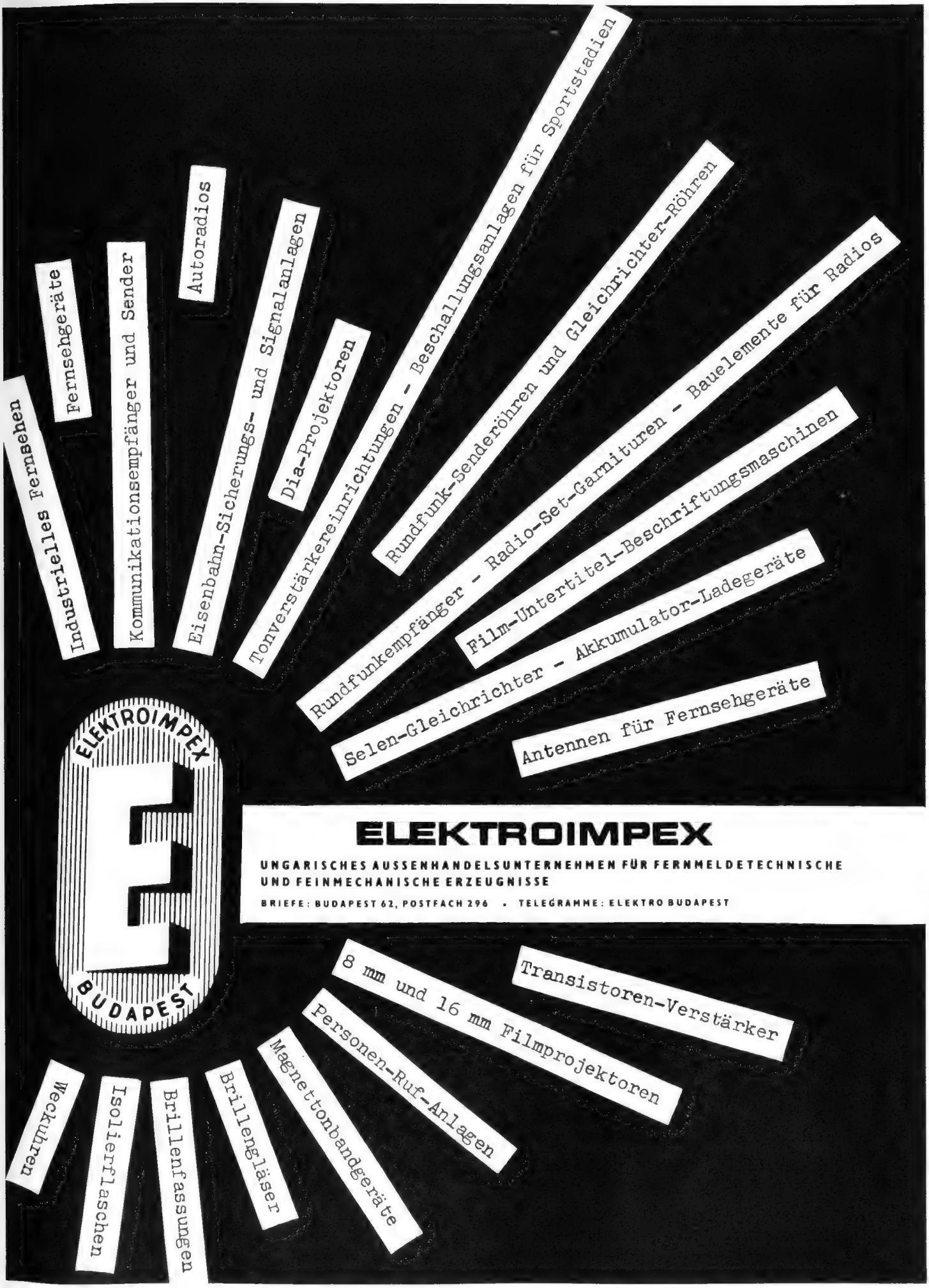
CREI bietet Ihnen eine Vielzahl von Studienkursen auf allen wichtigen und neuzeitlichen Gebieten der Elektronik, so daß Sie selbst die Möglichkeit haben, ein Ihren speziellen Erfordernissen weitgehend angepaßtes Studienprogramm auszusuchen.

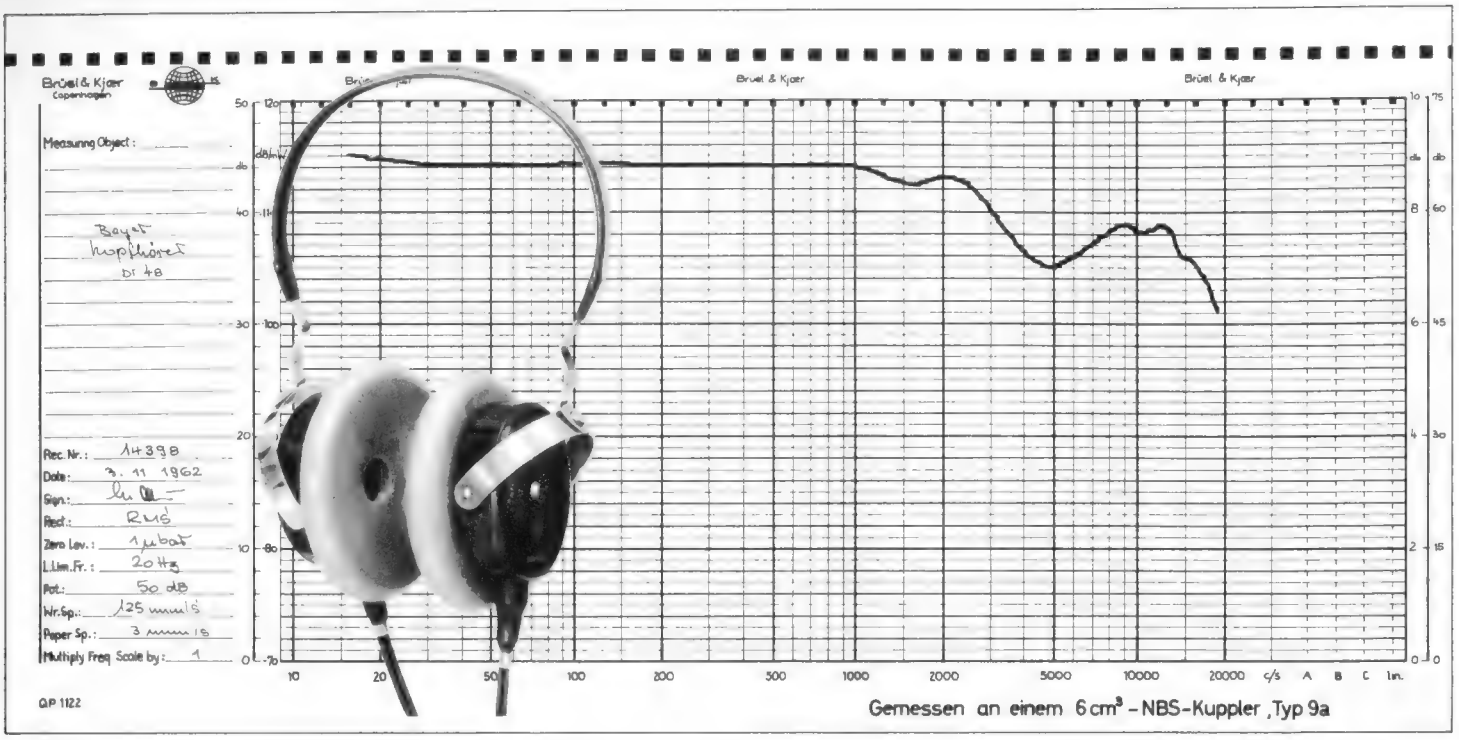
Elektronik - in ihrer vielseitigen Technik
Elektrische Nachrichtentechnik
Luftfahrt und Navigationstechnik
Fernsehtechnik
Fernsteuerungs- u. Rechenautomatentechnik
Automatisierung und industrielle Elektronik
Kernenergietechnik

Bitte füllen Sie zwecks eingehender Auskünfte über die „CREI" Fernunterrichtskurse den beigefügten Abschnitt aus und senden Sie diesen an

DEUTSCHE CREI - FERNAKADEMIE GMBH
6200 Wiesbaden Dambachtal 21/V

Name: ..... Vorname: .....
Ort: ..... Straße: .....
tätig bei: ..... als: .....


Industrielles Fernsehen
Fernsehgeräte
Kommunikationsempfänger und Sender
Autoradios
Eisenbahn-Sicherungs- und Signalanlagen
Dia-Projektoren
Tonverstärkereinrichtungen - Beschallungsanlagen für Sportstadien
Rundfunk-Senderöhren und Gleichrichter-Röhren
Rundfunkempfänger - Radio-Set-Garnituren - Bauelemente für Radios
Film-Untertitel-Beschriftungsmaschinen
Selen-Gleichrichter - Akkumulator-Ladegeräte
Antennen für Fernsehgeräte
ELEKTROIMPEX
BUDAPEST
ELEKTROIMPEX
UNGARISCHES AUSSENHANDELSUNTERNEHMEN FÜR FERNMELDETECHNISCHE UND FEINMECHANISCHE ERZEUGNISSE
BRIEFE: BUDAPEST 62, POSTFACH 296 • TELEGRAMME: ELEKTRO BUDAPEST
Transistoren-Verstärker
8 mm und 16 mm Filmprojektoren
Personen-Ruf-Anlagen
Magnettonbandgeräte
Brillengläser
Brillenfassungen
Isolierflaschen
Weckuhren



Mit dem hervorragenden **dynamischen Meßtelefon DT 48** ist BEYER auf der ganzen Welt führend. Einsatz und Bewährung in Rundfunk- und Tonstudios zur Abhörkontrolle, in Verbindung mit einem Audiometer für Gehörprüfungen in der Medizin. Überall dort, wo es auf hochwertigste Wiedergabe ankommt, wird der DT 48 Hörer eingesetzt.

Bitte fordern Sie Unterlagen an. Für spezielle Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

BEYER Elektrotechnische Fabrik · 71 Heilbronn/Neckar, Theresienstraße 8

BEYER

Preis senkung!

Das weltbekannte bewährte Heath-Röhrenvoltmeter **V-7A** jetzt als Modell **IM-11D** aus deutscher Fertigung

HEATHKIT von Daystrom

Technische Daten wie V-7A
Preise
betriebsfertig DM 229.–
Bausatz DM 168.–
Bitte fordern Sie
technische Unterlagen an

Unsere neue Adresse

DAYSTROM GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Strasse Nr. 32-38
Tel. Langen 68971, 68972, 68973

FORTSCHRITT und
RATIONALISIERUNG
durch
VOLLISOLIERTE
KOHLESCHICHT-
(Composition-)**WIDERSTÄNDE**
SERIE BT

VITROHM

- Beste Platzausnützung ohne Sicherheitsabstände
- Klein und zuverlässig
- Sehr preisgünstig

VITROHM

VITROHM

DRAHT-WIDERSTÄNDE
SERIE K

METALLFILM-
WIDERSTÄNDE
SERIE ME

PRÄZISIONS-DRAHT-
WIDERSTÄNDE
SERIE MM

DEUTSCHE VITROHM
GMBH & CO. KG
Pinneberg/Holstein Siemensstraße 7-9

KATHREIN

Nuvistor-Verstärker

Zum guten Start . . .

des 2. Programms trägt KATHREIN durch seinen UHF-Nuvistor-Verstärker bei. Das handliche Gerät verbessert den UHF-Empfang bei ungünstigen Empfangslagen und kann auch mehrere Empfänger versorgen. Einzelheiten entnehmen Sie bitte den KATHREIN-Druckschriften.

F 00 60 363

KATHREIN *Antennen*
stabil, robust und leistungsfähig

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

AUTO-Fenster-ANTENNE

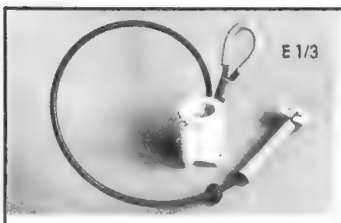
wird jeder Kofferempfänger zum Autoradio!

An jedem Wagen anzubringen. Keine Beschädigung der Karosserie. Ein Kugelgelenk gestattet Anpassung an die Wagenform. Fester Sitz bei jeder Geschwindigkeit. Verschiedene Steckerausführungen.

Preis mit Zuleitung und Stecker DM **16,80**

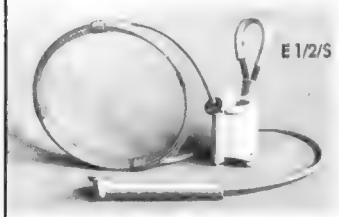
ROBERT KARST BERLIN SW 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57



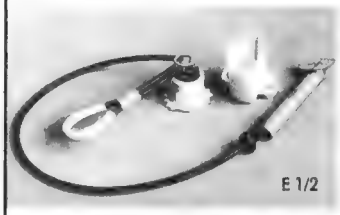
Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

HOCHSPANNUNGSFASSUNGEN



- Reparable Ausführung (einfachste Demontage),
- unbrennbares Material,
- beliebige Kabelausführungen,
- fester Sitz der Röhre,
- Sprühsicherheit,

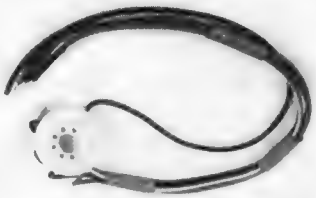
neuester Konstruktionen vereinigen alle



- durchschlagsicher bei wesentlich erhöhter Spannung,
- Temperaturbeständigkeit erhöht,
- Bodenplatte für verschiedene Lochabstände

Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden

Bildrohrfassung BRF



Elektro-Apparate-Fabrik
J. Hüngerle KG
Radolfzell a. B. Weinburg 2 A
Telefon 2529

2semestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik
Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

(Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit zweimal 3wöchigem Seminar und Examen.)

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2/1963 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Staatlich genehmigte Fachschule

ERO

stellt vor:

EROMAK

KONDENSATOREN

mit Polycarbonatfolie.
Günstiger Temperaturbeiwert
Niedriger Verlustfaktor
Hohe Temperaturbeständigkeit

EROMAK

KONDENSATOREN

EROMAK 1-Kondensatoren
Kapazitätswerte von 100 pF bis 1 µF
Kapazitätstoleranz: $\geq \pm 1\%$,
ab 4700 pF auch für jeden Zwischenwert

Temperaturbeiwert: $+150 \cdot 10^{-6}/{}^{0}C$ als Richtwert
nahezu linear von -55 bis + 125 °C
Verlustwinkel: $< 2 \cdot 10^{-3}$ bei 20 °C und 800 Hz
Temperaturbeständigkeit: bis 125 °C
Zeitliche Konstanz: 0,5 %

EROMAK

KONDENSATOREN

EROMAK 2-Kondensatoren
Kleinste Abmessungen für 33 pF bis 6800 pF 100 V-
(4x10 mm als Richtwert für 3300 pF 100 V-)
Kapazitätstoleranz: $\geq \pm 2{,}5\%$
Temperaturbest.: bis 85 °C, Zeitliche Konstanz: 1 %

BITTE FORDERN SIE UNTERLAGEN AN, WIR BERATEN SIE GERNE

ERNST ROEDERSTEIN
SPEZIALFABRIK FÜR
KONDENSATOREN GMBH
8300 LANDSHUT/BAYERN

SO SIEHT ES AUS DAS DYNAMIC RICHT MIKROFON

TM 70

10 000 fach erprobt und bewährt, stabil und zuverlässig, ausgereifte Technik, hohe Leistung, universelle Anwendung, Frequenzumfang: ca. 70-13 000 Hz ± 3 dB, Empfindlichkeit: 0,22 mV/mikrobar an 200 Ohm, Richtcharakteristik: nierenförmig, mit leichtem Klapp-Stativ (20 g), ein Mikrofon für alle, die viel erwarten.

PEIKER acustic

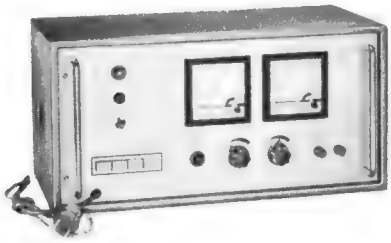
FABRIK ELEKTRO-AKUSTISCHER GERÄTE
BAD HOMBURG v. d. H. - OBERESCHBACH

BECKER RADIOWERKE GMBH

7501 ITTERSBACH

bietet an:

Stabilisierte sowie unstabilisierte Niedervoltanlagen
für Industrie, Labor, Forschung und Service.



Typ stab. 0,5 – 30/4

0,5 – 30 Volt in 3 Stufen, maximale Strombelastung 4 A.
Die Spannungsbereiche überlappen sich.
Brummspannung 0,3 mV, Ri 2 mΩ
Elektronische Sicherung mit Auslöseanzeige.

Weitere Typen:

Typ stab. 0,5 – 15/8

0,5 – 15 Volt in 3 Stufen, maximale Strombelastung 8 A.
Elektronische Sicherung.

Typ NV 6 – 12 – 24 (unstab.)

(Für den Service). Verwendbar in Rundfunkwerkstätten sowie in der Auto-Elektrik. Im einzelnen kann das Gerät zu Reparaturzwecken von Autoradio-Geräten, Koffer-Empfängern, Akku laden usw. verwendet werden.

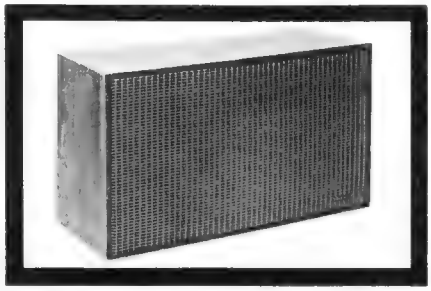
Technische Daten: 4,5 – 28 Volt in 3 Stufen.
Grobregelung 3stufig, Feinregelung 12stufig
max. Dauerleistung 70 VA, Brummspannung 30 mV, Ri max. 0,6 Ω

Studio HI-FI Lautsprecherbox TELEWATT BTL-2 in Bausatzform

DM 230.– frachtfrei einschl. Bauanleitung
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung
auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI Lautsprecher TL-2.

Die hierfür entwickelten TELEWATT High-Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben durch Zusammenwirken von Luftpolster, Membranresonanz und unserem Amplituden-Druckausgleich eine hervorragende Wiedergabe von 35 Hz – 18 kHz. Serien-Parallelfilter mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert Klirr- und Intermodulationsverzerrungen



Nußbaumgehäuse nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Abmessungen: 630 x 360 x 260 mm
Tieftonsystem TR-2
ø 30 cm / Res. Freq. 30 Hz
12.000 Gauss / Druckausgleich
Hochtonsystem HR-3
ø 12 cm / Druckausgleich
Pegel 3-stufig regelbar
Anschlußwert 4 – 5 Ohm
bis 40 Watt mit Musikprogramm belastbar

KLEIN + HUMMEL

Abt. BS · Stuttgart-1 · Postfach 402

KONDENSATOR-MIKROPHONE

mit umschaltbaren Richtcharakteristiken

FÜR HOHE ANSPRÜCHE

Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH · 1 BERLIN 61 · TELEFON 614892

Der Elektroniker im Elektrohandwerk

Die ersten Konsequenzen aus der rapiden Entwicklung der Elektronik hat die Industrie gezogen. Sie hat sehr bald erkannt, daß der *Einsatz geschulter Fachkräfte* für die Weiterentwicklung der Elektronik von entscheidender Bedeutung ist. Auf Antrag der Arbeitsstelle für betriebliche Berufsausbildung hat der Bundesminister für Wirtschaft durch Erlaß vom 20. Juli 1960 den neuen industriellen Lehrberuf *„Meß- und Regelmechaniker"* anerkannt. Ebenfalls hat nunmehr die Arbeitsstelle den neuen industriellen Lehrberuf des *„Elektronikmechanikers"* zur Anerkennung vorgeschlagen.

Mit einer planmäßigen dreijährigen Ausbildung in diesen beiden neuen Lehrberufen will die Industrie die für alle Gebiete der Elektronik notwendigen Fachkräfte systematisch heranbilden und sowohl bei der Herstellung wie auch bei der Instandsetzung und Instandhaltung elektronischer Geräte zum Einsatz bringen. . .

In der *Handwerkswirtschaft* werden von der Elektronik in erster Linie die vier Vollberufe des Elektrohandwerks erfaßt, die Elektroinstallateure, Radio- und Fernsehtechniker, Elektromaschinenbauer und die Fernmelde- und Elektromechaniker. Die Berufsbilder der genannten Handwerkszweige umfassen mehr oder weniger auch gewisse Arbeitsgebiete, Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Elektronik, und die Fachorganisationen der genannten Handwerkszweige bemühen sich in Verbindung mit den Gewerbeförderungseinrichtungen des Handwerks, eine umfassende Schulung in der Elektronik durchzuführen. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen und Entwicklungen hat sich nun – besonders im Elektrohandwerk – das Problem ergeben, ob sich die Ausbildung in der Elektronik in die allgemeine Berufsausbildung der vier Vollberufe des Elektrohandwerks einfügen läßt – oder ob es nicht notwendig erscheint, einen neuen handwerklichen Vollberuf, den des *„Elektronikers"*, in die Liste der handwerklichen Vollberufe aufzunehmen.

Gegen den selbständigen Elektroniker im Handwerk

werden zahlreiche Gesichtspunkte angeführt. Man glaubt ihn zunächst aus *formellen Gründen* ablehnen zu müssen und weist darauf hin, daß durch die Anerkennung eines selbständigen Vollberufes „Elektroniker" die Positivliste der Handwerksordnung erweitert werden müsse, was z. Z. undurchführbar sei. In *sachlicher* Hinsicht macht man geltend, daß ein Bedürfnis zur Schaffung des neuen Vollberufes nicht vorliege, da die wesentlichen Arbeitsgebiete, Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Elektronik schon in den Berufsbildern der einzelnen Vollhandwerke des Elektrohandwerks enthalten seien – vornehmlich im Elektroinstallateurhandwerk und im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk – und es deshalb wenig sinnvoll sei, zusätzlich noch einen neuen Vollberuf des Elektronikers zu schaffen. . .

Für den selbständigen Elektroniker im Handwerk

werden demgegenüber in der Hauptsache folgende Gesichtspunkte angeführt: Die *formellen* Bedenken lehnt man mit dem Hinweis ab, daß die Handwerksordnung und ihre Positivliste nicht für alle Ewigkeit den Umfang der handwerklichen Tätigkeit habe festlegen wollen und können und deshalb je nach der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung im Handwerk ergänzt bzw. abgeändert werden könne und müsse – auch wenn einer solchen Abänderung z. Z. erhebliche Schwierigkeiten entgegenstehen. Es wäre traurig um die Entwicklung des Handwerks bestellt, wenn sie durch formelle Gesichtspunkte eingeschränkt oder aufgehalten würde. . .

Vor allem aber werden für einen selbständigen Elektroniker sachliche Gesichtspunkte angeführt. Man erkennt an, daß sich in den Berufsbildern der vier Elektroberufe auch Teilarbeitsgebiete, Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Elektronik finden – weist aber darauf hin, daß es sich hier nur um allgemeine Grundkenntnisse handeln kann, die *neben* den Hauptarbeitsgebieten, Kenntnissen und Fertigkeiten der vier Vollberufe vermittelt werden sollen. Eine vollwertige Ausbildung in der Elektronik sei weder in der Theorie noch auch in der Praxis aufgrund dieser Berufsbilder möglich. Die beschränkte dreijährige Lehrzeit ermögliche gerade noch eine gründliche Ausbildung für die Hauptarbeitsgebiete der einzelnen Elektrohandwerke – keinesfalls aber auch eine vollwertige, den Anforderungen der Elektronik gerecht werdende zusätzliche Ausbildung.

Man glaubt aufgrund der Erfahrungen der letzten Jahre feststellen zu können, daß sich die weitaus größte Zahl aller Betriebe des Elektrohandwerks ausschließlich auf ihre Hauptarbeitsgebiete konzentrieren und es für unmöglich halten, das weite Arbeitsgebiet der Elektronik noch mit in ihren Aufgabenbereich einzubeziehen. Die Elektronik erfordere Spezialbetriebe und eine umfassende Spezialausbildung. Man weist darauf hin, daß die Industrie diese Notwendigkeit zeitig erkannt habe und sich durch die Schaffung der neuen Lehrberufe Meß- und Regelmechaniker bzw. Elektronikmechaniker der wirtschaftlichen und technischen Ent-

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

SIEMENS

Zwei neue Spezialverstärkerröhren

ECC 8100 VHF-Doppeltriode

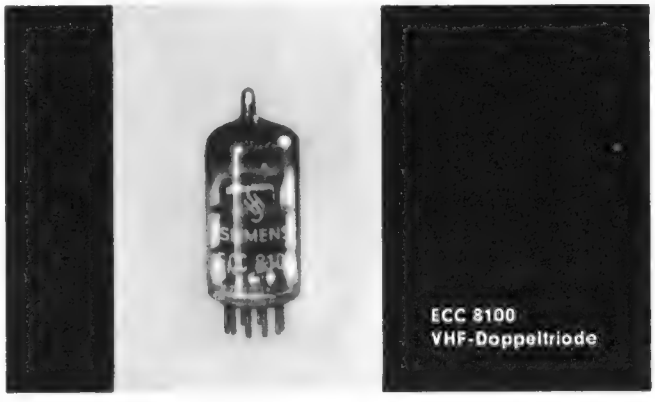
ECC 8100 – eine Doppeltriode mit kleiner Rückwirkung für den Frequenzbereich bis 300 MHz, bewährte 9-Stift-Miniaturausführung, besonders geeignet für Antennenverstärker Band III

2 Arbeitspunkte für Vor- und Endstufe (15 mA und 25 mA)
Universell einsetzbar
Geringes Rauschen und hohe Verstärkung
Einfache Neutralisation durch kleine Gitter-Anoden-Kapazität (0,45 pF)

Technische Daten:

System I	System II
$U_a = 90$ V	90 V
$I_a = 25$ mA	25 mA
$S = 16$ mA/V	20 mA/V
$\mu = 30$	30

v_L (B = 8 MHz) = 30 dB
$U_a \approx$ (60 Ω) = 6 V
$F = 2{,}8\ kT_o$



EC 8010 UHF-Triode

EC 8010 - eine neue UHF-Triode mit einem Frequenzbereich bis 1000 MHz für Endstufen, Breitbandverstärker, Antennenverstärker Band IV/V und Oszillatoren in Gitterbasisschaltung.

Hohe Verstärkung
Geringe Rückwirkung
Große Ausgangsleistung

Technische Daten:

$U_a = 160$ V	$C_{ak} \approx 0{,}08$ pF
$I_a = 25$ bis 30 mA	$f = 800$ MHz
$S = 28$ bis 30 mA/V	$v_L \approx 15$ dB
$\mu = 60$	$U_a \approx$ (800 MHz, 60 Ω) ≈ 4 V

162-16

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

...der große Wurf

MULTISCRIPT

das schreibende

VIELFACHMESSGERÄT

MULTISCRIPT 1

27 Meßbereiche — 666 Ω/V

MULTISCRIPT 3

22 Meßbereiche — 20 000 Ω/V

Vorschübe einstellbar 10 . . . 240 mm/h

tintenlose Registrierung; Punktfolge 2 s

automatische Aufzeichnung des eingestellten Meßbereiches

METRAWATT AG · NÜRNBERG

Zum Abschluß des Dritten Internationalen Fernseh-Symposiums in Montreux erhielt Prof. Dr. Dr. Werner Nestel (Telefunken) aus der Hand des Ehrenpräsidenten des Symposiums, John H. Geyer (unser Bild), die „Ehrenurkunde des Symposiums" überreicht. Sie wurde ihm in Anerkennung seiner technisch/wissenschaftlichen Leistung, insbesondere seiner Initiative bei der Errichtung des deutschen UKW-Rundfunknetzes und des deutschen Fernsehens nach dem Kriege, verliehen und für seine Verdienste um die Weiterentwicklung des Fernsehens und dessen Ausbreitung in der Welt sowie um das Symposium selbst. Professor Nestel nahm die überreichte Ehrenurkunde mit den Worten entgegen: „Wir Ingenieure schaffen die Werkzeuge der Wissenschaft, die hoffentlich nur für gute Zwecke eingesetzt werden", womit er besonders herzlichen Beifall der Anwesenden auslöste

Fortsetzung des Presse-Spiegels

wicklung angepaßt habe. Das Handwerk dürfe hier nicht zurückstehen, wenn nicht wesentliche, dem Handwerk zufallende Arbeitsgebiete verlorengehen sollen.

Was werden wird

ist noch nicht vorauszusagen. Die Organisationen des Elektrohandwerks stehen vor folgenschweren Entscheidungen. Man kann nur wünschen, daß sie rechtzeitig und richtig getroffen werden, damit nicht die dynamische wirtschaftliche und technische Entwicklung vollendete Tatsachen schafft und das Elektrohandwerk überrundet wird. Kein Handwerk steht so wie das Elektrohandwerk im Strudel der technischen Entwicklung und sieht sich fast täglich neuen Problemen gegenüber.

Dr. Fritz Röttges in Elektro-Technik Nr. 13, Mai 1963

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). — Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 — Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. — Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. — **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Der Zweite Bildungsweg

*FUNKSCHAU 1963, Heft 7, Seite 403**

Die an einigen Ingenieurschulen für Volksschüler noch bestehenden Vorsemester sind meines Erachtens nicht mehr gerechtfertigt. Jeder begabte Volksschüler kann in Abendkursen, mit etwa fünf Semestern, die sogenannte Fachschulreife erwerben, die ihn mit Bewerbern mit Mittlerer Reife gleichstellt. Das Vorsemester ist ein Privileg für wenige, in einem halben Jahr dasselbe zu erreichen, was andere sich in Jahren erarbeiten und die ihre Befähigung durch Energie und Ausdauer beweisen. Außerdem braucht man an einigen Ingenieurschulen nach erfolgreichem Besuch des Vorsemesters nicht einmal eine Aufnahmeprüfung mehr abzulegen, andernfalls aber kennt man bereits die Dozenten und ist mit dem Stoff vertrauter. Wenn man bedenkt, daß schon jahrelang ein strenger Maßstab bei der Auswahl der Bewerber angelegt wird und an den meisten Schulen weit über die Hälfte der Bewerber abgewiesen werden, dann muß man zugeben, daß das Vorsemester keine gerechte Lösung darstellt. Man sollte dieses Vorsemester abschaffen und stattdessen mehr Studienplätze bereitstellen.

Auch in dem genannten Artikel ist wieder die Rede von der Ingenieurschule als Fachschule. Laut Beschluß der ständigen Kultusminister-Konferenz steht die Ingenieurschule zwischen Fachschule und Hochschule. In Berlin, wo an den Ingenieurschulen die Allgemeinbildung bis zum Vorexamen eine große Rolle spielt, hat man seit Jahren dieser Schulgattung besonderes Gewicht verliehen: Durch eine Ergänzungsprüfung erlangt jeder examinierte Ingenieur die Hochschulreife, der Bildungsweg führt also hier von der Ingenieurschule direkt zur Hochschule.

Ein Thema, das Sie in der FUNKSCHAU noch nicht angeschnitten haben, ist die Frage, ob ein Rundfunkmechanikermeister sich „Meister für Radio- und Fernsehtechnik" nennen darf. Auf eine Empfehlung des Bundeswirtschaftsministeriums erfolgt eine Umschreibung auf Antragstellung, die m. W. an die Handwerkskammer gerichtet werden muß. Sinngemäß kann sich ein Rundfunkmechaniker „Radio- und Fernsehtechniker" nennen.

G. W., Frankfurt/Main

„Soll man Hi-Fi normen?"

FUNKSCHAU 1963, Heft 7, Seite 165

Zu diesem Artikel möchte ich die Bedenken über eine etwaige mangelhafte Übertragung von Schwebungen zerstreuen.

Die Schwebung zwischen den Frequenzen, z. B. 439,5 Hz und 440,5 Hz, ist nichts weiter als eine amplitudenmodulierte Schwingung von rund 440 Hz, die mit 1 Hz moduliert ist. Dieser auf- und abschwellende Ton wird von der Mikrofonmembran genauso mühelos und fehlerfrei aufgenommen wie von unserem Trommelfell. Die Membran meistert doch auch ohne wesentliche Fehler das dagegen viel kompliziertere Klanggemisch eines ganzen Orchesters.

Ich bin der Meinung, daß beim Hören mit einem Ohr praktisch niemand einen Unterschied zwischen Original und monauraler Übertragung feststellen kann – eine hochwertige Anlage vom Mikrofon bis zum Lautsprecher vorausgesetzt. Das bedeutet, in der monauralen Übertragung ist einfach nicht mehr drin, jede weitere Verbesserung – vom Lautsprecher evtl. abgesehen – ist praktisch bedeutungslos.

Ganz anders liegen die Verhältnisse jedoch bei der stereofonen Übertragung, und erst diese könnte bei beidohrigem Hören an eine originalgetreue Wiedergabe „herankommen". Hier wird es sobald nicht gelingen, mit vertretbarem Aufwand ein Maximum zu erreichen.

Da die Schwebungsfrequenz nur als Modulation der Grundfrequenz existiert, kommt sie natürlich mühelos durch jeden Verstärker und über jeden Lautsprecher, der für die Grundfrequenz geeignet ist, und wenn noch keine Übersteuerungen eintreten.

Ihren übrigen Ausführungen kann ich nur zustimmen.

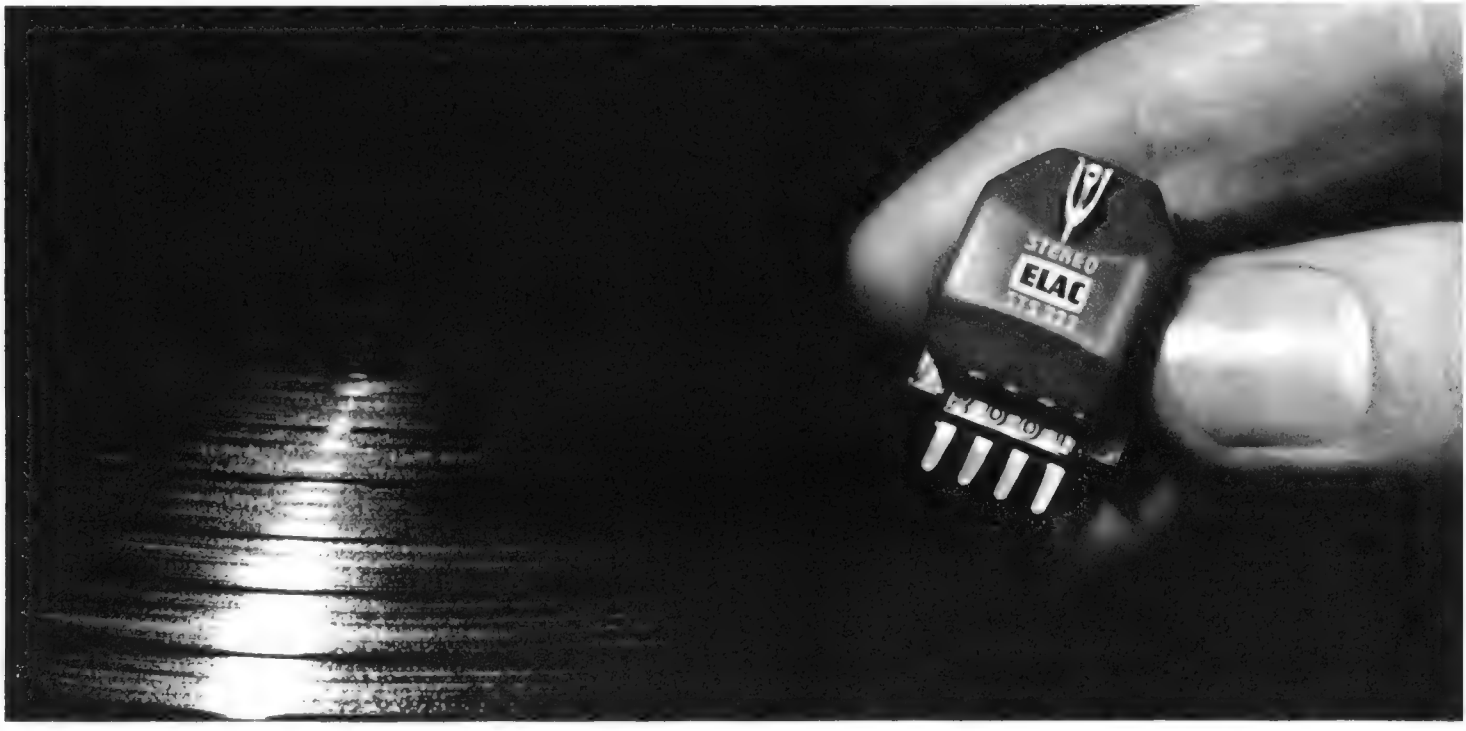
Egon Mittrich, Backnang

Billige Methode, die FUNKSCHAU zu sammeln

*FUNKSCHAU 1963, Heft 5, Seite 308**

Seit einiger Zeit benutze ich zum Ordnen von Zeitschriften und Prospektheften die in dem zitierten Aufsatz genannten Leitz-Broschüren-Einhänger. Allerdings verwende ich zum Anzeichnen und Vorstechen der Schlitze eine schnellere Methode. Da ich oft DIN-A 4- und DIN-A 5-Hefte gemeinsam in einen Ordner hänge, bringe ich die Broschüren-Einhänger genau in der Mitte der Höhe an, so daß sich die Größenunterschiede nach oben und unten auswirken.

Zum Anzeichnen der Schlitze verwende ich folgendes Hilfsmittel: In der Mitte eines 297 mm langen 10-mm-Vierkantholzstabes ist mit zwei Schrauben ein Broschüren-Einhänger befestigt, dessen Spitzen zuvor mit einer Blechschere schräg abgeschnitten wurden



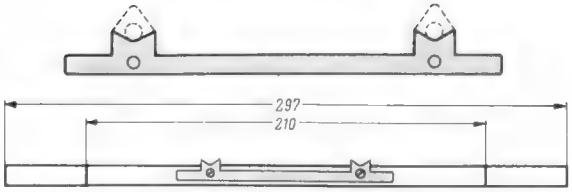
Keine Hi-Fi-Anlage kann besser sein als ihr Tonabnehmer

Der Tonabnehmer bestimmt entscheidend die Güte einer Hi-Fi-Anlage. Er hat die bei weitem schwierigste Aufgabe, die aufgezeichneten Impulse verzerrungsfrei und ohne die kleinste Veränderung ganz exakt in elektrische Spannungen umzuwandeln. Immer wieder zeigt sich: Die hohen Kosten für Lautsprecher, Verstärker und Laufwerk sind umsonst investiert, wenn das Tonabnehmer-System nicht mit größter Sorgfalt ausgewählt wurde.
Mit den beiden neuen Stereo-Magnet-Tonabnehmern STS 222 D und STS 322 Studio hat die E L A C einen entscheidenden Beitrag zur Fortentwicklung der High-Fidelity geleistet. Anerkannte Fach-Wissenschaftler bestätigen die überragenden Eigenschaften dieser Tonabnehmer; der anspruchsvolle Musikliebhaber kann somit sicher sein, Spitzenerzeugnisse internationaler Güte zu erhalten - und dies zu einem vernünftigen Preis.

Einige bemerkenswerte Daten (STS 322 Studio)
Frequenzgang 20 - 20.000 Hz ± 2 dB - Übersprech
dämpfung: bei 1.000 Hz 26 dB - Rückstellkonstant
0,5 p/60 µ. Für alle Tonarmköpfe mit internationa
len Standard-Abmessungen.
Ausführliches Schriftmaterial auf Wunsch.

ELAC

ELECTROACUSTI
GMBH KIEL



Oben ein beschnittener und gebohrter Leitz-Broschüren-Einhänger, darunter die Leiste mit dem aufgeschraubtem Broschüren-Einhänger und zwei Strichmarken für DIN-A 5-Hefte

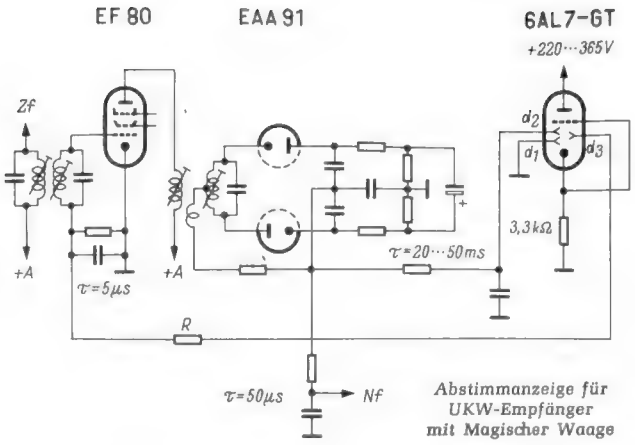
(Bild). Zum Anzeichnen wird diese Leiste so in die Mitte des aufgeklappten Heftes gelegt, als ob der angeschraubte Broschüren-Anhänger durch den Heftrücken gedrückt werden soll. Da die Länge der Leiste gleich der Höhe eines DIN-A 4-Heftes ist, findet man schnell die Mitte. Dann drückt man einmal kurz auf die Leiste und erhält im Heft vier deutliche Abdrücke, von denen jeweils zwei einen einzustechenden Schlitz kennzeichnen. Um die Leiste auch bei DIN-A 5-Heften verwenden zu können, befinden sich an der Seite, an der der Broschüren-Einhänger befestigt ist, zwei Strichmarken im Abstand von 210 mm symmetrisch zur Mitte.

Zum Einstechen der Schlitze benutze ich ein 9 mm breites Holzstemmeisen (Stechbeitel), mit dem sich die Schlitze an den angezeichneten Stellen leicht durchdrücken lassen. Bei dicken Heften genügt ein Schlag mit dem Handballen auf das Holzheft des Stemmeisens, um einen Schlitz einzustanzen. Am besten legt man ein passendes Brett unter das Heft, damit die Tischplatte nicht beschädigt wird. Die Schlitze sind absichtlich etwas zu schmal, damit die Einhänger nach dem Eindrücken fest im Heft sitzen. Will man eine größere Anzahl von Heften mit Broschüren-Einhängern versehen, lohnt sich das Anschaffen bzw. Herstellen dieser beiden Hilfsmittel bestimmt. *Manfred Gärtner, Bad Grund*

UKW-Abstimm- und Feldstärkeanzeige mit einer Röhre

In der FUNKSCHAU 1962, Heft 13, Seite 347, wurde eine Abstimm-Anzeige für UKW-Empfänger beschrieben, bei der zwei Röhren erforderlich sind. Eine andere Möglichkeit, bei der man mit nur einer Röhre auskommt, bietet die sogenannte Magische Waage 6 AL 7-GT. Die Elektroden d_1 und d_2 dieser Röhre verschieben jeweils die obere Begrenzung eines der beiden aufleuchtenden Rechtecke. Hält man z. B. die Elektrode d_1 auf konstantem Potential, so läßt sich durch Vergleich der beiden Rechtecke die Richtung und Größe der Verstimmung beurteilen.

Eine Steigerung der Empfindlichkeit ist dadurch möglich, daß man zwei gleiche, jedoch um 180° gegeneinander verschobene Spannungen herstellt, die man an die Elektroden d_1 und d_2 gibt. Die untere Begrenzung beider Rechtecke wird durch die Elektrode d_3 gesteuert, die mit dem Gitterableitwiderstand des vorausgehenden Pentodenbegrenzers verbunden ist. Damit erreicht man eine Feldstärkeanzeige. Der einzige Nachteil besteht darin, daß man für die Anzeigeröhre die recht hohe Anodenspannung von 220...365 V benötigt. *Manfred Horst, Essen*

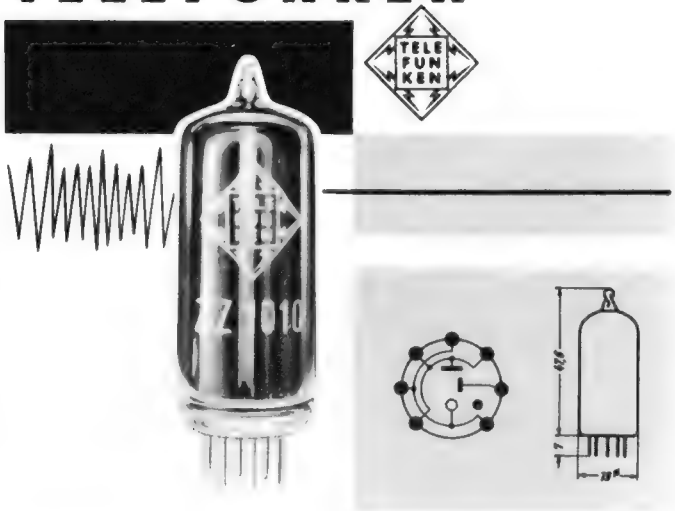


Abstimmanzeige für UKW-Empfänger mit Magischer Waage

Werbegemeinschaft Deutscher Rundfunk-Fachgeschäfte

Die zahlreichen Versuche zur Verbesserung der Situation der Rundfunk-Fachgeschäfte im Wettbewerb haben zu der Erkenntnis geführt, daß nur eine gemeinsame Maßnahme Aussicht auf Erfolg hat. Es sollte sich dabei um eine Werbemaßnahme handeln, die auch von Großhandel und Industrie unterstützt wird und die wieder ein neues Verhältnis des Verbrauchers zum Rundfunk-Fachgeschäft schafft. Bei der Werbegemeinschaft Deutscher Rundfunk-Fachgeschäfte kann es sich um eine geeignete Aktion handeln. In ihr werben die an der Werbegemeinschaft teilnehmenden Fachgeschäfte unter Verwendung des nebenstehenden Symbolzeichens um ein neues Vertrauen des Verbrauchers, um die Anerkennung der fachlichen Leistung und um das Verständnis für eine vernünftige, wirtschaftlich gerechtfertigte und ehrliche Preisgestaltung des Rundfunk-Fachgeschäftes. Auskunft erteilt: *Electric-Werbung*, Stuttgart-Feuerbach, Heimbergstr. 51.

TELEFUNKEN

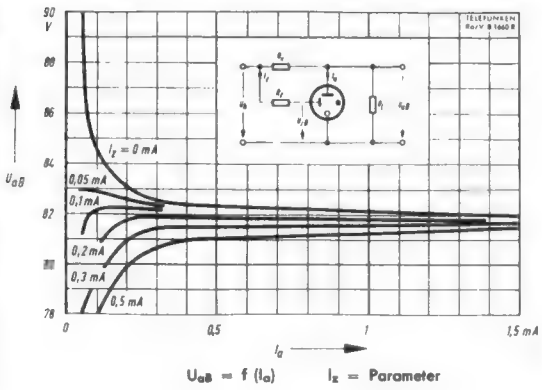


ZZ 1010 – eine neue Spannungs-Stabilisator-Röhre mit Hilfselektrode

Diese in einem Pico-7-Kolben untergebrachte Stabilisatorröhre ist vor allem für die Speisung zuverlässiger Automatik-Schaltungen gedacht. Mittlere Brennspannung UaB ca. 85 V, maximaler Wechselstrom-Innenwiderstand Ri = 150 Ohm.
Die Röhre zeichnet sich durch geringe Exemplar-Streuungen, hohe Überlastbarkeit und gute Langzeitkonstanz aus.

Meß- und Betriebswerte		Minimal-wert	Mittel-wert	Maximal-wert
Brennspannung bei I_a = 5 mA	U_{aB}	**81,1**	**81,8**	**82,6** V
Brennspannung bei I_a = 30 mA	U_{aB}	83,6	84,4	85,2 V
Regelbereich	I_a		4...70	mA
Zündspannung bei mittlerer Beleuchtung				
Hauptstrecke a/k	U_{aZ}		105	112 V
Hilfsstrecke z/k	U_{zZ}		115	120 V
Spannungsdifferenz i. Regelbereich	ΔU_{aB}			6,5 V
Maximaler differentieller Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim max}$		100	150 Ω
Temperaturkoeffizient	TK_{UaB}			−3 mV/°C
Spannungssprünge bei einem Brennstrom zwischen 15...70 mA				10 mV
Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer				
für die ersten 300 Betriebsstunden				0,3 %
für jede weiteren 10 000 Betriebsstunden				0,3 %

Grenzwerte			
Einschaltstrom für die Dauer von max. 120 s	I_k	max.	**200** mA
Kathodenstrom in der Zündspitze	$I_{k\,sp}$	max.	**1** A
Speisespannung	U_b	min.	**130** V
Umgebungstemperatur	t_{amb}	min.	**−55** °C
bei I_a = 40 mA		max.	**+120** °C
bei I_a = 70 mA		max.	**+ 90** °C
zulässige Stoßbeschleunigung	b_{stoss}	max.	**3000** g
zulässige Parallelkapazität bei fehlendem Hilfsstrom	C_p	max.	**25** nF



U_{aB} = f (I_a) I_z = Parameter

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten.

TELEFUNKEN G·M·B·H
GESCHÄFTSBEREICH RÖHREN
VERTRIEB
7900 ULM

Die Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle (KTT)

erschien soeben in 4., völlig neu bearbeiteter Auflage als wertvolles Hilfsmittel für jeden Radio- und Fernsehtechniker und jeden Elektroniker. Sie enthält die kennzeichnenden Daten der wichtigsten in- und ausländischen Dioden und Transistoren und ihrer gängigen Sonderformen nach dem Stand vom Frühjahr 1963. Die zunehmende Verbreitung überseeischer Halbleitertypen im westeuropäischen Raum machte es erforderlich, die zum Typenvergleich benötigten Daten aller Typen aufzunehmen, von denen verbindliche Angaben zur Verfügung standen. Dabei konnte auf viele ältere Typen nicht verzichtet werden, weil sie auf lange Sicht noch in Geräten aller Art zu finden sein werden und weil ihre Schaltungen in der Literatur vielfach zu Standardschaltungen geworden sind. Auf diese Weise mußten *über 9 250 Typen von 159 Herstellern*, mit über 320 Gehäuseformen, berücksichtigt werden.

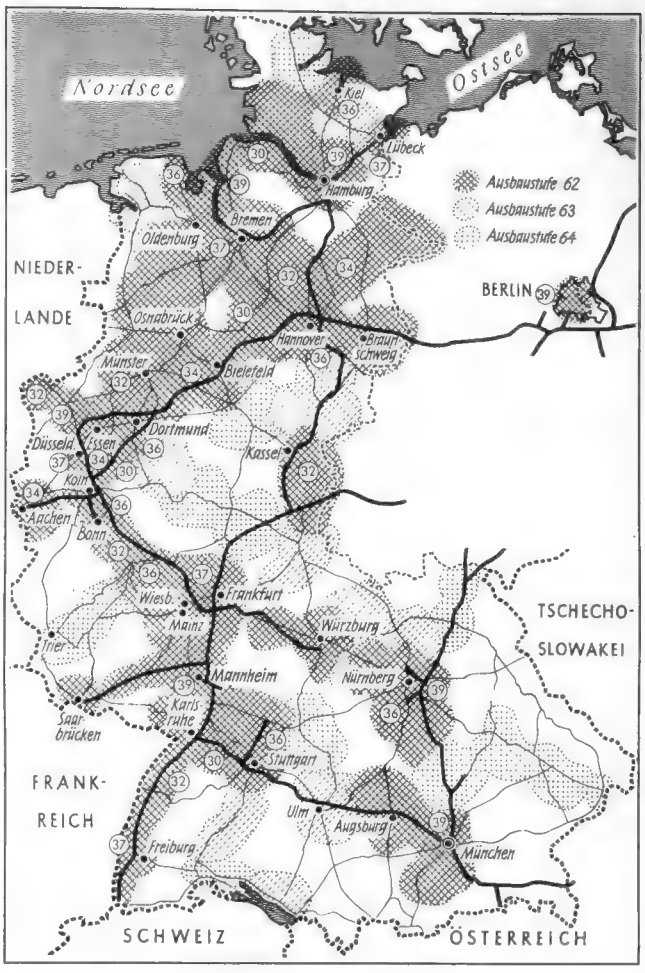
Aus diesen Gründen konnte die bisherige Konzeption der KTT als Gegenstück zu der im gleichen Verlag erschienenen Röhren-Taschen-Tabelle für die vorliegende 4. Auflage nicht mehr beibehalten werden. Um den Umfang nicht über den Rahmen eines Taschenbuches wachsen zu lassen, mußten bei der Neubearbeitung des Gesamtstoffes mit seinen *rund 150 000 Einzeldaten* verschiedene Konzessionen räumlicher Art gemacht werden. So wurden alle Typen alphanumerisch geordnet, um auf ein Gesamtregister verzichten zu können. Hieraus ergab sich die Notwendigkeit, angesichts der Vielfalt der zu berücksichtigenden Halbleitereigenschaften *mit vier verschiedenen Tabellenköpfen* als Varianten einer gemeinsamen Kopfaufteilung zu arbeiten. Durch überlegte Aufteilung der Spaltenfolge konnte dabei die Übersichtlichkeit so weit gewahrt werden, daß auch der gelegentliche Benutzer die gesuchten Angaben schnell findet, wenn er sich einmal mit der Gliederung der Tabellenköpfe und mit den Schlüsseltabellen vertraut gemacht hat.

Die vorliegende Tabelle kann und soll die Datenblätter der Herstellerfirmen nicht ersetzen, deren jeweils neueste Ausgaben allein verbindlich sind, jedoch gibt sie eine sehr weitgehende Übersicht über die vorhandenen Typen und ihre Hersteller und erleichtert so die Arbeit in Labor und Werkstatt oder beim Studium der Schaltungsliteratur. Für diese Aufgaben *dürfte sie derzeit die umfangreichste europäische Datensammlung im Buchhandel sein*, die wegen ihres niedrigen Preises durch regelmäßige Neuauflagen auf dem neuesten Stand gehalten werden kann.

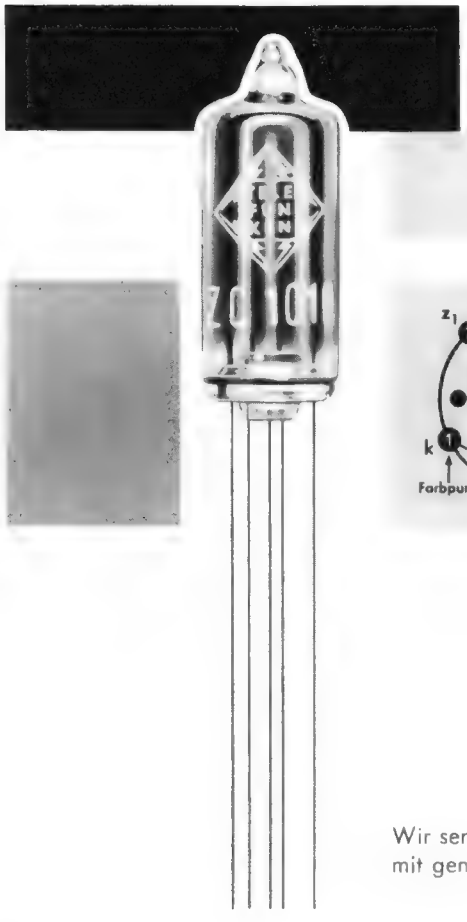
Die von *Herbert G. Mende* bearbeitete KTT hat 198 Seiten und 84 Bilder; sie erschien im Franzis-Verlag, München, und kostet 7.90 DM.

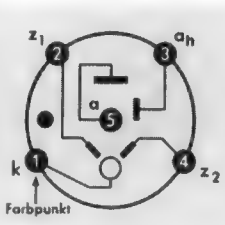
Der öffentliche bewegliche Landfunkdienst

Nebenstehend veröffentlichen wir eine Karte über die Funkverkehrsbereiche des öffentlichen beweglichen Landfunkdienstes der Deutschen Bundespost unter Angabe des bis 1964 geplanten Ausbaues (siehe auch Seite 344 des vorliegenden Heftes).



TELEFUNKEN





ZC 1010 – eine neue Kaltkathoden-Schaltröhre in Miniaturausführung

Diese neue Miniatur-Schaltröhre ist sehr vielseitig anwendbar. Sie eignet sich für Vor- und Rückwärts-Zählkreise bis zu 10 kHz Zählfrequenz ebenso wie für Multivibrator- und Relaisschaltungen, insbesondere auch für die Steuerung von niederohmigen Schrittschaltern.

Meß- und Betriebswerte

Anodenzündspannung			
bei $U_{z1} = U_{z2} = 0$ V	U_{aZ}	min.	370 V
bei $U_{z1} = 150$ V, $U_{z2} = 0$ V	U_{aZ}	min.	355 V
bei $U_{z1} = 0$ V, $U_{z2} = 150$ V	U_{aZ}	min.	355 V
bei $U_{z1} = U_{z2} = 150$ V	U_{aZ}	min.	335 V
Starterzündspannung			
bei $U_{z2} = 0 \ldots 150$ V, $U_a = 150 \ldots 330$ V	U_{z1Z}		157...167 V
bei $U_{z1} = 0 \ldots 150$ V, $U_a = 150 \ldots 330$ V	U_{z2Z}		157...167 V
Anodenbrennspannung bei $I_a = 5$ mA	U_{aB}		119...122 V
Starterbrennspannung bei $I_z = 30\ \mu A$	$U_{z1B} = U_{z2B}$	i. M.	108 V
Hilfsanodenzündspannung	U_{ahZ}	max.	178 V
Hilfsanodenbrennspannung bei $I_{ah} = 0{,}5\ \mu A$	U_{ahB}	max.	165 V

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten.

TELEFUNKEN G·M·B·H
GESCHÄFTSBEREICH RÖHREN
VERTRIEB
7900 ULM

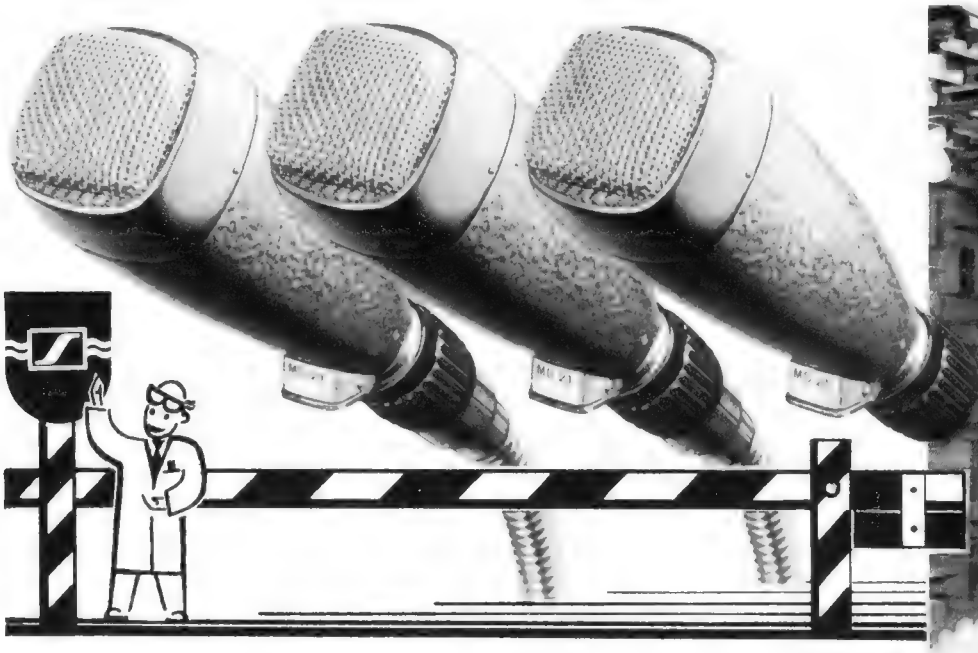
funkschau-lexikon

LAVALIER-MIKROFON

Dieser Ausdruck begegnete unserem Berichterstatter erstmals auf der Hannover-Messe 1963. Das so bezeichnete Mikrofon hing an einer Schnur um den Hals einer Damenbüste, wie sie für Schaufensterdekorationen üblich ist. Es handelte sich also um ein Sprechermikrofon, das von Sängern und Conferenciers auf der Bühne verwendet wird. Woher stammte aber der Name Lavalier-Mikrofon? Am Stand war über die ursprüngliche Herkunft dieser Bezeichnung nichts zu erfahren, man hatte sie lediglich von den Amerikanern übernommen. Weitere Nachforschungen blieben zunächst ergebnislos (um was ein FUNKSCHAU-Berichterstatter sich nicht alles auf einer Messe kümmern muß . . .). Erst nach einigen Tagen erzählte uns dann ein sehr bekannter Elektroakustiker schmunzelnd: Wenn man in einem großen Konversationslexikon nachschlägt, dann findet man dort *Louise Françoise de la Vallière, Mätresse Ludwigs des Vierzehnten.* Und dieser Dame hatte der König einstmals ein wertvolles Medaillon mit einer Halskette geschenkt. Da nun das Umhängemikrofon gleichfalls wie ein Medaillon am Hals getragen wird, bekam es, vereinfacht aus *la Vallière*, in den USA den Namen Lavalier-Mikrofon.

Technisch weist ein solches Mikrofon verschiedene interessante Einzelheiten auf. Da es ziemlich tief unter dem Mund hängt, kommen die hohen Frequenzen nicht voll zur Wirkung, weil sie vom Mund aus nach vorn gerichtet abgestrahlt werden. Die Aufnahmen würden deshalb sehr dumpf klingen. Darum muß man beim Lavalier-Mikrofon die Höhen gegenüber einem normalen Mikrofon anheben. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß bei Umhängemikrofonen durch Reiben des Gehäuses oder des Kabels an der Kleidung mechanische Geräusche entstehen. Dieser Mangel wird bei dem Sennheiser-Lavalier-Mikrofon MD 212 durch ein doppeltes Gehäuse vermieden. Dabei ist das innere Gehäuse mit dem eigentlichen Tauchspulsystem federnd in dem äußeren aufgehängt. Alle mechanischen Geräusche werden hierdurch so stark gedämpft, daß sie nicht mehr als störend empfunden werden. Das äußere Gehäuse ist mit einer matten und unauffälligen Farbe gespritzt, damit bei Fernsehsendungen keine Lichtreflexe daran auftreten.

Die Haupteigenschaft dieses Lavalier-Mikrofons besteht jedoch darin, daß es infolge seiner geschickt bemessenen Höhenanhebung gerade dann natürlich klingt, wenn es in der sehr ungünstigen Lage vor der Brust hängt, die jede klangtreue Aufnahme auszuschließen scheint. Limann



Wir lassen nichts durchgehen!

Bei Sennheiser ist das Prüf- und Kontrollsystem so perfekt ausgebaut, daß nur wirklich gute Mikrophone auf den Markt kommen. Warum werden z. B. unsere Mikrophone MD 21 oder auch MD 421 vom Funk, Fernsehen und Film in so großer Anzahl eingesetzt? Man weiß,

bei Sennheiser sind alle Mikrophone einer Serie gleich gut

Ob wir für den Rundfunk liefern oder für Sie, bei uns gibt es keine 2. Wahl. Wir prüfen Stück für Stück nach den Soll-Werten. Das trifft nicht nur für Studio-Mikrophone sondern auch für einfache Typen zu. Bitte merken Sie sich:

Sennheiser prüft jedes Mikrophon auf Herz und Nieren.

Sennheiser verfügt über mehrere schalltote Räume (s. Abb.). Am Ende jedes Fertigungsabschnittes bzw. Bandes befinden sich Frequenzschreiber oder optische Kontroll-Einrichtungen. Jedes Mikrophon wird mindestens zweimal endgeprüft.

SENNHEISER electronic

Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

35. Jahrg. 2. Juni-Heft 1963 Nr. 12

Der Halbleiter im Mittelpunkt

Die anderthalb Monate zurückliegende Hannover-Messe stand, was unsere Technik angeht, mehr denn je im Zeichen des Halbleiters. Die kommerzielle Nachrichtentechnik benutzt ihn zunehmend, etwa im Rechengerät, selbst in den Steuerstufen von UKW-Rundfunksendern und vor allem im batteriegespeisten Nachrichtengerät, hier sowohl in Sendern kleiner Leistung als auch im Empfänger, im Peiler und in vielen Zubehörgeräten.

Immer mehr Antennenverstärker werden transistorisiert; Hannover brachte eine Anzahl technisch hochinteressanter Konstruktionen, über die auf Seite 319 ff. näheres zu finden ist. Sie reichen bis in den UHF-Bereich, seitdem Mesa- und Planar-Transistoren auch im Bundesgebiet hergestellt werden. Gleiche Typen beherrschen die UHF-Tuner im Fernsehgerät und dringen in den UKW-Teil teurer Reiseempfänger vor. Allerdings täuscht das Bild der vielfältigen Anwendung etwas . . . es gibt noch immer nicht genug UHF-Transistoren! Bis zum Herbst werden die Klagen auf diesem Gebiet verstummt sein; mehrere Hersteller werden dann lieferfähig sein.

Man würde sich täuschen, sähe man im Vordringen des Transistors das Ende der Röhre bzw. deren Zurückdrängen auf Spezialaufgaben – jenes Ereignis, das von Zeit zu Zeit prophezeit wird. Noch hat die Röhre den entscheidenden Vorzug, daß man sie für bestimmte Anwendungszwecke sozusagen nach Maß bauen kann. Das zeigte sich in diesem Jahr bei den neuen Röhrentypen für Fernsehgeräte, und auch das Jahr 1964 wird neue Röhrenkonstruktionen bringen, die genau auf bestimmte Stufen im Fernsehgerät zugeschnitten sind. Der Transistor hat dieses Stadium seiner Entwicklung noch vor sich, u. a. fehlt der Transistor mit einer Regelkennlinie analog der Röhre. Daher dürfte die „Volltransistorisierung" des Heim-Fernsehempfängers weiter auf sich warten lassen, denn kein Konstrukteur wird die Röhre nur um des Transistors willen, ohne technisch/wirtschaftlichen Vorteil also, aus einer Stufe verbannen – es sei denn, sein werblich denkender Vertriebschef verlangt es. Übrigens erwächst der weiteren „Teiltransistorisierung" ein Hindernis. Bisher konnten die Transistoren mit Kleinsignalverstärkung, etwa im UHF-Teil und in den Zf-Stufen, recht einfach mit Strom versorgt werden; sobald Leistungsstufen transistorisiert werden sollen, muß ein eigenes Netzteil vorgesehen werden.

Jene drei deutschen Firmen, die in Hannover Volltransistor-Fernsehempfänger ausstellten, haben vernünftigerweise auf das extrem kleine Bildformat einiger japanischer Geräte verzichtet. Hierzulande scheint das kleinste akzeptable Format die 10-Zoll-Bildröhre zu sein, soweit man alle oder wenigstens fast alle Interessenten ansprechen will. 10 Zoll oder rund 25 cm Bildfelddiagonale entspricht ungefähr dem Format DIN A 5 (= halber Briefbogen). Hierbei ist ein Betrachtungsabstand ≥ 1 m zulässig. Er liegt jenseits der „blinden Strecke" der weniger Sehtüchtigen, die ob ihres Alters bereits eine Lesebrille und eine Fernbrille benötigen. Die erste reicht – ganz ungefähr – bis zu 50 cm Abstand, und die Fernbrille beginnt erst bei 1 m und darüber.

Die Halbleiterproduzenten berichteten von ihren nicht kleinen Sorgen. Unter anderem kämpfen sie mit der Typenvielfalt. In den USA sind in den Jahren 1961 und 1962 zusammen nicht weniger als rund 3 000 neue Transistor- und Diodentypen herausgekommen, ohne die Unzahl von Festkörperschaltkreisen aller Art, und in Europa wird die Zahl im gleichen Zeitraum auch bei annähernd 1 000 gelegen haben. Naturgemäß werden von diesen vielen Typen nur wenige in die reguläre Massenproduktion überführt. Diese leidet manchmal darunter, daß – kaum ist sie angelaufen – der neue Typ schon nicht mehr so ganz neu ist. Obwohl diese Umstände den Preis hochhalten müßten, ist das Gegenteil der Fall. Man spricht von einem Preistiefstand wegen des Konkurrenzdruckes und klagt, daß die Transistorfertigung fast unrentabel sei. Dabei müssen die Aufwendungen für Entwicklungen aufgestockt werden. Festkörperschaltkreise, Dünnschichttechnik und Molekularelektronik sind die neuen Ziele. Hier sind die Kümmernisse nicht kleiner, denn die für eine rentable Massenfertigung notwendige Abklärung von Schaltung und Aufbau, resultierend aus der Anwendung, ist längst noch nicht möglich, obwohl sie unerläßlich ist. Immerhin sind die Aussichten günstig. Man kann schon heute sagen, daß integrierte Schaltungen, sobald sie den Reifezustand eines Standard-Systems erreicht haben, kaum teurer sein werden als konventionelle Schaltungen mit den üblichen Bauelementen; sie haben diesen gegenüber aber einige wichtige technische Vorzüge.

In Hannover konnte unverändert die Tendenz zur weiteren Verkleinerung der Bauelemente und deren weitergehende Anpassung an gedruckte Schaltungen beobachtet werden. Auch sah man viele Steckvorrichtungen, meist für die kommerzielle Nachrichtentechnik, vereinzelt aber auch für Baugruppenverbindungen in Rundfunk- und Fernsehempfängern. Sehr viel Neues gab es auf dem Einzelteilesektor nicht, und wenn solches gezeigt wurde, dann handelte es sich meist um Umkonstruktionen auf Wunsch von Großabnehmern.

Der Gang durch die Stände der Meß- und Prüfgerätehersteller vermittelte den Eindruck einer erfreulichen Stetigkeit, die die bisherigen Modelle vor dem Veraltern schützt. Für die (hoffentlich bald) kommende Hf-Stereofonie werden hochwertige Meßsender mit getrennten Stereo-Codern benötigt. Hier wird einige Entwicklungsarbeit nötig sein; wir hoffen, daß uns die Große Deutsche Funkausstellung 1963 in Berlin (30. 8. bis 8. 9.) die „ganze Stereofonie" zwischen Aufnahmestudio und Heimempfänger ausführlich zeigt.

Inhalt:

Seite

Berichtsheft Messe Hannover

Leitartikel
Der Halbleiter im Mittelpunkt 317

Neue Technik
Lichtuhren 318
Universalempfänger in italienischer Form 318
Neue Funksprechgeräte 318

Halbleiter
Vom Legierungstransistor zur Planartechnik 319

Röhren
Neue Röhren 324

Bauelemente
Bauelemente und Abstimmaggregate .. 326

Antennen
Antennen und Zubehör 328

Fernsehempfänger
Transistor-Fernsehgeräte und Service-Erleichterungen 331
Ein VHF-Kanalschalter der neuen Saison 347
Aufbau eines Zeilenlinearitäts-Einstellers 348

Elektroakustik
Ela-Technik 1963 333

Meßtechnik
Meßinstrumente, Meßsender, Meßplätze 337
Aussteuerungsmesser für Transistorgeräte 341

Elektronik
Professionelle Elektronik 342

Berufskunde
Was erwartet den angehenden Meister in der Meisterprüfung? – 4. Teil 349

Schallplatte und Tonband
Synchronvertonung mit 8-mm-Magnetband 352
Filmvertonung mit Vierspur- oder Stereogeräten 352
Portosätze für Tonbänder 352

Fernseh-Service
Fernseh-Service – praktisch und rationell, 6. Teil 345
Bildablenkung stört Zeilensynchronisierung 353
UHF setzt verzögert ein 353
Boosterdiode glüht 353
Kontrast- und Helligkeitseinsteller reagieren nicht 353

Antennen-Service
Reflexionen durch vereistes Dach 354
Übersteuerter Antennenverstärker 354
Schlauchkabel leichter verlegt 354
Schaumstoff-Leitung – ein verbessertes 240-Ω-Kabel 354

RUBRIKEN:
Neuerungen / Kundendienstschriften / Neue Druckschriften 355

BEILAGEN:
Funktechnische Arbeitsblätter
Sk 87, Blatt 1 und 2: Der Leitungskreis (Die Lecherleitung als Resonanzleitung)

neue technik

Lichtuhren

Auf der Messe in Hannover wurden in diesem Jahr zum erstenmal serienmäßig gefertigte, mit Licht betriebene Uhren gezeigt. Die Firmen Junghans und auch Kienzle stellten ihre ersten Modelle vor. Noch sind es Tischuhren, deren Größe durch die Selen-Fotoelemente bedingt sind. Der technische Vorgang ist denkbar einfach, und man fragt sich, warum man nicht schon früher auf diese Idee kam. Schließlich gibt es schon etliche Satelliten, die im Weltraum ihre Energie über Fotoelemente von den Sonnenstrahlen beziehen.

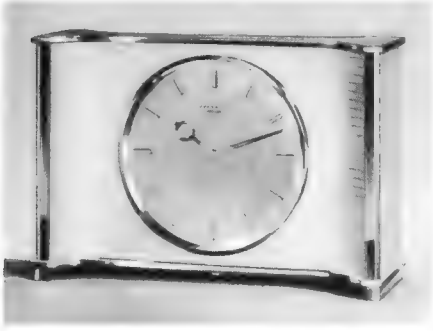
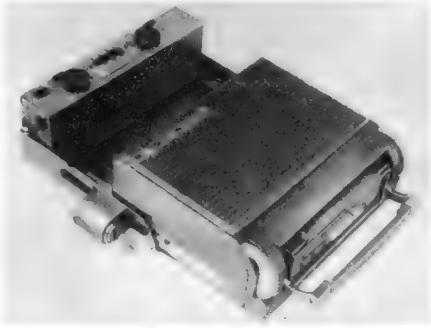


Bild 1. Lichtbetriebene Uhr Ato-Lux von Junghans. Rechts und links seitlich befinden sich unter einer Milchglasscheibe je acht Fotoelemente



Transistor-Universalempfänger Transmobil in italienischer Form mit der zugehörigen Autohalterung

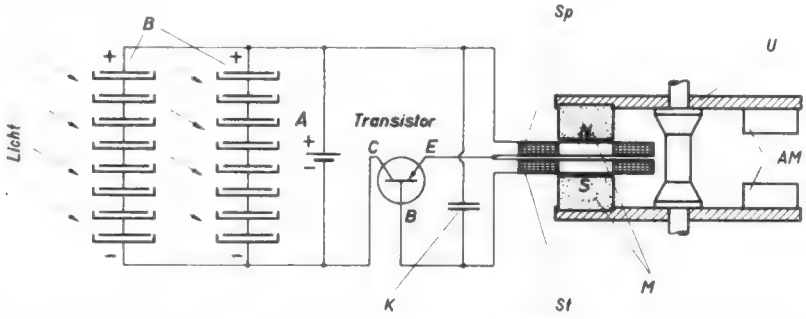


Bild 2. Schaltung der elektronisch transistorgesteuerten Lichtuhr; A = Akkumulatorzelle, B = zwei Lichtbatterien mit je acht Selen-Fotoelementen, Sp = Antriebsspule, U = Unruhe, AM = Ausgleichsmasse, M = Magnete, K = Kondensator

Die Erklärung ist recht einfach. Ein Satz zu je acht Fotoelementen, wie sie in der Junghans-Uhr Ato-Lux seitlich unter Milchglasscheiben angebracht sind (*Bild 1*), kostet ein mehrfaches der Uhr selbst. Die Uhr wird elektrisch betrieben, und zwar von einem Akkumulator, der wiederum seinen Strom von den Fotoelementen bezieht (*Bild 2*). Der Aufwand für das elektrische Uhrwerk ist recht gering.

Die Kienzle-Uhr ist ein kompakterer Kasten, sie ähnelt in der Form einem größeren Taschen-Radioempfänger. Die Selenzellen befinden sich oben unter einer gläsernen Deckplatte.

Da der Energiebedarf für ein Uhrwerk recht gering ist, reicht die im Akkumulator gespeicherte Energie für längere Dunkelzeiten und bei verdunkeltem Zimmer, selbst während eines Urlaubes, kann sie diese „Unterbelichtung" überbrücken. Vorsorglich ist die Batterie in der Junghans-Uhr aufgeladen und besitzt eine solche Kapazität, daß die benötigte mittlere Beleuchtungsstärke von 100 Lux – wie sie in jedem hellen Zimmer vorhanden ist – genügt, um die Uhr ständig im Betrieb zu halten.

Universalempfänger in italienischer Form

Die Rundfunkindustrie gestaltet die Formen der Geräte nicht nur nach den technischen Erfordernissen, sondern auch nach dem Geschmack ihrer Käufer. In anderen Ländern weicht er häufig von dem im eigenen Lande ab, dies ist in den Exportabteilungen eine bekannte Tatsache. Als Beispiel für die italienische Formgestaltung zeigt das *Bild* einen Transistor-Universalempfänger Typ Transmobil der Firma *Autovox*, Rom. Die technische Einrichtung der Autohalterung entspricht etwa derjenigen für unsere Empfänger. Der Stromversorgungsteil der Autohalterung ist von 6 V auf 12 V umschaltbar und enthält eine Endstufe für einen Zusatzlautsprecher.

Der Transistorempfänger Transmobil ist in drei Ausführungen lieferbar, die sich in Anzahl und Art der Wellenreiche unterscheiden: MW, MW und LW, MW und KW mit gespreiztem 49-m-Band.

Neue Funksprechgeräte

Auf der Messe Hannover wurden mehrere neue Funksprechgeräte vorgeführt; näheres über *Telefunken*-Modelle ist auf Seite 344 nachzulesen. Einen bildlichen Eindruck geben die beistehenden Fotos *Bild 1* und 2. Über neue Modelle von *Tekade* und *Hagenuk* sei nachstehend berichtet.

Für viele Zwecke läßt sich der neue Handfunksprecher FuG 600 von *Tekade* für den Bereich 156...174 MHz verwenden, er wiegt, bestückt mit vier Monozellen, 2,5 kg und überbrückt je nach Geländebeschaffenheit, zwischen 5 und 50 km. Die Sendeleistung beträgt 0,5 W an 60 Ω, die Frequenzkonstanz wird mit besser als 2,5 kHz im Temperaturbereich von – 10° bis + 40 °C angegeben. Es ist beinahe überflüssig zu erwähnen, daß diese Anlage ohne jede Röhre arbeitet.

Mit den neuen Transistor-Spannungswandlern der *Hagenuk* können netzbetriebene Geräte aus 24-V-Batterien betrieben werden; sie ersetzen rotierende Umformer oder mechanische Zerhacker. Lieferbar sind die Modelle TS 50-1 E, TSW 120-1 E und TS 800-1 E, wobei die erste Zahl stets die maximale Ausgangsleistung in VA nennt. Die Vorzüge dieser Spannungswandler sind hoher Wirkungsgrad, Wartungsfreiheit, kein Verschleiß, Kurzschlußfestigkeit, Schutz gegen Falschpolung und Inbetriebnahme im Leerlauf oder Vollast ohne Anschwingtaste. Die Geräte sind vorzugsweise für den Fahrzeugbetrieb oder für die Verwendung an Bord von Schiffen und Booten entwickelt worden, wo die Stromquelle eine 24-V-Batterie ist. Über die Transistorbestückung zweier Spannungswandler war nichts zu erfahren, es ist lediglich bekannt, daß im TSW 120-1 E zwei Transistoren vom Typ 2 N 1146 C (Intermetall/Clevite) stecken.

Berichtigung

Aus der Welt des Funkamateurs

15-W-Transistor-Modulator

FUNKSCHAU 1963, Heft 8, Seite 199

Die in diesem Gerät verwendeten Transistortypen wurden von der Firma Siemens durch Typen mit günstigeren Daten ersetzt. Nachstehend geben wir die heute gültigen Typen für die in dem Aufsatz genannten an:

Bisheriger Typ				
	AC 109	AC 110	AC 120 V	AD 103 V
Neuer Typ				
	AC 151 V	**AC 152 VI**	**AC 152 V**	**AD 133 V**

Bild 1. Teleport VI (rechts Batterie, links Nf-Zusatz mit 0,5-W-Verstärker und Mikrofon/Lautsprecher)

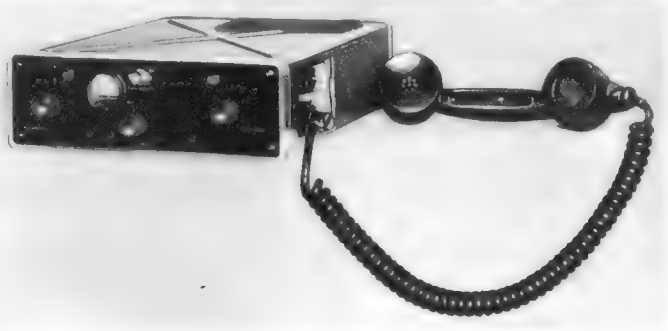


Bild 2. Funksprechgerät für den Fahrzeugeinbau (Modell 80 E 11 von Telefunken)

NEUE RADIO- UND FERNSEH-TECHNIK

Berichte von der Messe Hannover

ING. OTTO LIMANN: Vom Legierungstransistor zur Planartechnik

Die Transistor-Technologie ist der Tummelplatz der Halbleiterphysiker – aber die Ergebnisse sind gut. Dem Schaltungstechniker ist es im Grunde gleichgültig, ob sich in der winzigen Metallhaube ein legierter oder diffundierter Transistor, ein Mesa-, Epitaxial- oder Planar-Transistorsystem oder eine Kombination davon befindet. Für das Tonfrequenzgebiet stellen die sehr weit entwickelten Legierungstransistoren derzeit die günstigste Lösung dar, und eine reiche Auswahl vom rauscharmen Vorstufentransistor bis zum Leistungstransistor für Endstufen steht zur Verfügung. Die jetzige Entwicklung beschäftigt sich deshalb vorwiegend mit Germanium- und Siliziumtransistoren für hohe und höchste Frequenzen. Dabei werden je nach dem Endzweck Rauscharmut, gute Verstärkung, hohe Schaltgeschwindigkeit oder große Leistung angestrebt.

Hochfrequenztransistorsysteme müssen möglichst kleine Abmessungen haben, damit die schädlichen Kapazitäten niedrig bleiben. Dies führt zur Technologie der kleinsten Dimensionen, bei denen die aktiven Transistorbereiche weit unter 0,1 mm Durchmesser liegen. Das Halbleiterplättchen selbst ist dabei zwar größer, die Randbezirke dienen jedoch lediglich als Gerüst für das eigentliche System. Um diese winzigen Anordnungen herzustellen und zu kontaktieren, wurden in Verbindung mit binokularen Mikroskopen *(Bild 1)* vollständig neuartige Fertigungseinrichtungen geschaffen, und ein großer Teil der Fertigung besteht aus fotolitografischen, chemischen und elektrochemischen Ätzverfahren. Das Herstellen von Planartransistoren ist einem Mehrfarbendruck zu vergleichen. Auf einer Halbleiterplatte entstehen dabei bis zu tausend Transistorsysteme gleichzeitig, etwa in folgenden Arbeitsstufen:

Die Oberfläche einer n-leitenden Siliziumscheibe wird oxydiert. Dann wird sie mit einem lichtempfindlichen Lack überzogen und mit Hilfe einer Maske so belichtet, daß die Stellen für die künftigen Transistorsysteme abgebildet werden. Bei der Entwicklung wird an der nichtbelichteten Stelle die Schutzschicht entfernt, und der Oxydbelag dort mit einer Säure weggeätzt. Durch diese *Fenster* wird Bor in den n-leitenden Siliziumkristall eindiffundiert. Bor ist ein dreiwertiges Element, und es entsteht dadurch die p-leitende Basiszone. Anschließend wird die Oberfläche erneut oxydiert und damit das Fenster geschlossen. Dadurch wird vermieden, daß an den kritischen pn-Übergängen Verunreinigungen sich festsetzen.

Rechts: Bild 1. Sämtliche Herstellungsvorgänge an Planartransistoren werden mit feinfühligen Justiereinrichtungen und Stereo-Mikroskopen durchgeführt (Siemens)

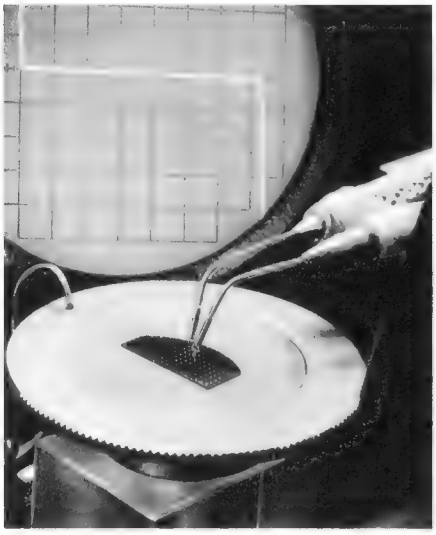


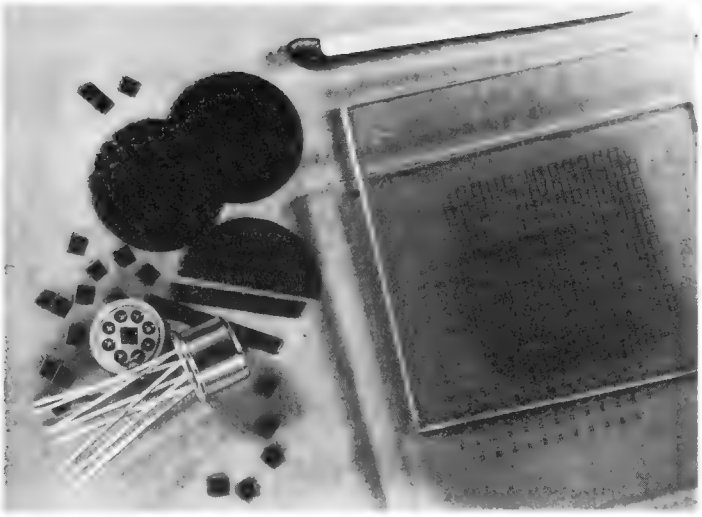
Bild 2. Vergrößerter Ausschnitt einer Meßanordnung für Planartransistoren; die Kennlinie ist auf dem Schirm sichtbar (Siemens)

Nun wird wieder ein Fotolack aufgebaut, und mit einer neuen Maske, die genau zu der vorhergehenden passen muß, werden nach dem gleichen Verfahren kleinere Fenster eingeätzt. Durch diese läßt man Phosphor eindiffundieren, dadurch entsteht der n-leitende Emitter.

Die Oberfläche wird dann wieder oxydiert. Nun müssen noch die Fenster für das Anbringen der Kontakte zur Basis und zum Emitter geätzt werden. Hierzu wird nochmals eine Fotoschicht aufgebracht, und mit einer weiteren Maske werden diese Öffnungen im Fotoverfahren abgebildet, entwickelt und geätzt. An diese Stellen wird dann Aluminium im Vakuum aufgedampft, auf das dann die Anschlußdrähte geschweißt werden können.

Die großen Schwierigkeiten liegen im Einhalten exakter Maße und scharfer Begrenzungen. Eine gute Maske darf keine größeren Toleranzen als 1 µm auf 10 mm Länge besitzen, da die einzelnen Löcher oft nicht breiter als 20 µm sind. Diese Masken müssen ähnlich wie beim Mehrfarbdruck nacheinander konturengenau auf die Kristallplatte justiert werden. Als Paßmarken dienen dabei jeweils die bereits vorher aufgebrachten Systemteile. Die Firma *Texas Instruments* führte auf der Hannover-Messe in kleinem Kreise einen Film vor, der in fast erregender Weise diese einzigartigen Herstellungsverfahren zeigte.

Zum Prüfen der Eigenschaften werden auf den Emitter- und Basiskontakt je eine Tastspitze unter Zuhilfenahme eines Stereo-



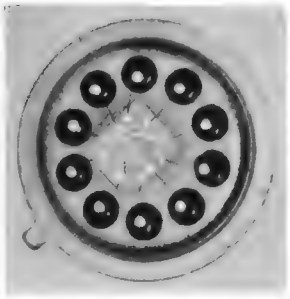


Bild 4a. Montierter und kontaktierter Festkörper-Schaltkreis auf dem Sockel eines TO-5-Gehäuses (Valvo)

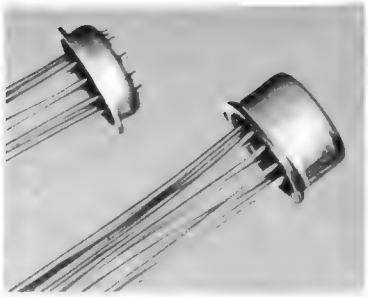


Bild 4b. TO-5-Gehäuse für einen Valvo-Festkörper-Schaltkreis mit zehn Anschlüssen; links der Sockel mit den Elektroden, rechts das geschlossene Gehäuse

Links: Bild 3. Links im Bild Siliziumscheiben mit Festkörper-Schaltkreisen, zum Teil bereits in Einzelplättchen zerlegt. Jedes kleine Plättchen enthält vier Transistorsysteme und einen Widerstand. Es wird auf einen Sockel mit Anschlußstiften montiert und eingekapselt (links unten). Rechts im Bild sind zwei Masken für das Fotoätzverfahren zu erkennen, ein Zündholz dient als Größenvergleich (Siemens)

mikroskopes aufgesetzt. Dann wird die Kennlinie oszillografisch geschrieben (Bild 1 und 2). Eine Stichproben-Prüfung einzelner Systeme an verschiedenen Stellen der großen Siliziumscheibe zeigt bereits, daß alle Oxydierungen, Belichtungen und Ätzungen gelungen sind und alle Systeme dieser Scheibe in Ordnung sein müssen. Schließlich muß man die Siliziumscheibe durch Ritzen mit einem Diamanten aufteilen und die einzelnen Systeme abbrechen. Sie werden dann auf die Sockelplatte aufgelötet, kontaktiert und mit Schutzkappen versehen.

Mit Hilfe der Planartechnik kann man aber auch auf demselben Siliziumplättchen gleichzeitig Transistoren, Dioden, Widerstände und Kapazitäten herstellen. In einem letzten Arbeitsgang werden dann Verbindungsleitungen aus Aluminium zwischen den einzelnen Bauelementen aufgedampft, und man erhält vollständige Schaltstufen (*Bild 3*), die als *Festkörper-Schaltkreise* bezeichnet werden. Solche Schaltkreise werden

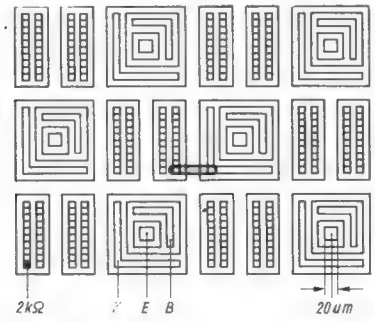


Bild 5. Ausschnitt aus einer Telefunken-Festkörper-Matrix. Die kleinsten Gevierte stellen Widerstände von je 2 kΩ Wert dar. Die großen quadratischen Systeme sind Transistoren, K = Kollektor, E = Emitter, B = Basis; das „Emitterfenster" ist nur 20 µm breit. In der Mitte ist eine aufgedampfte Verbindung von einem Kollektor zu einem Widerstand angedeutet

dann ebenfalls auf Grundplatten montiert, kontaktiert und mit einer luftdicht abschließenden Metallkappe versehen (*Bild 4a* und *4b*). Sie sind nicht größer als Einzeltransistoren, enthalten jedoch eine vollständige Schaltstufe.

Vorerst werden derartige Festkörper-Schaltkreise nur für Geräte gebaut, bei denen sehr viele gleichartige Stufen benötigt werden, wie z. B. bei Elektronenrechnern. Das Herstellungsverfahren ist zur Zeit noch sehr teuer. Bei den Forderungen für immer kleinere Abmessungen und höhere Zuverlässigkeit ist jedoch vorauszusehen, daß später einmal die Unterhaltungselektronik diese Technik für Kleinsignalstufen übernimmt. Sie können eine ähnliche Wandlung im Gerätebau hervorrufen wie vor einigen Jahren die Technik der gedruckten Schaltungen. Man rechnet damit, daß etwa im Zeitraum von 1965 bis 1975 diese Umstellung auf Festkörper-Schaltkreise erfolgt.

Bei dem beschriebenen Verfahren werden mit einem Maskensatz jeweils nur Schaltkreise einer bestimmten Art hergestellt. Für neue Bemessungen oder andere Ausführungen sind vollständig neue Maskensätze notwendig. *Telefunken* wählte dagegen ein sogenanntes Matrix-System. Hierbei werden einheitlich auf der Silizium-Grundplatte nach *Bild 5* abwechselnd Transistorsysteme und Widerstandsbahnen angeordnet. Jedes kleinste Geviert einer Widerstandsbahn hat einen Widerstandswert von 2 kΩ. Man kann also je nach Anbringen der Kontakte Werte bis zu 40 kΩ erhalten, Abgriffe vorsehen oder zwei Bahnen parallelschalten, um den Widerstand höher belasten zu können (*Bild 6*).

Durch Aufdampfen von Leitungszügen in einem letzten Arbeitsgang erhält man eben-

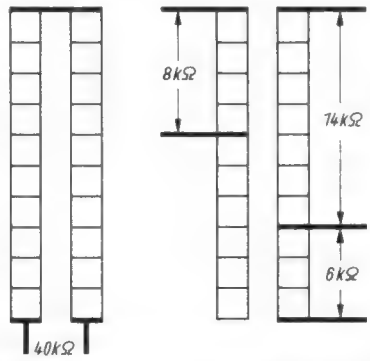


Bild 6. Kombinationsmöglichkeiten der Widerstands-Gevierte bei der Telefunken-Festkörper-Matrix; links ein Gesamtwiderstandswert von 40 kΩ, rechts Teilwiderstand und Spannungsteiler

falls Festkörper-Schaltkreise. Der Vorteil besteht darin, daß man für neue Schaltungen nur die Aufdampfmaske für die Leitungszüge neu anfertigen muß, das geht relativ schnell. Die Matrix-Platten dagegen werden ständig in gleicher Form fabriziert und auf Lager gelegt. Vorerst sind bei dieser Ausführungsform keine Kapazitäten vorgesehen, jedoch lassen sich für Elektronenrechner alle Schaltstufen nur mit Transistoren, Dioden und Widerständen realisieren. Für Diodenstrecken benutzt man dabei nur zwei Elektroden eines Transistorsystems. *Bild 7* zeigt als Beispiel eine Flipflop-Stufe nach diesem Prinzip.

Eine Zwischenstufe von der gedruckten Schaltung zur Festkörper-Schalttechnik zeigte Siemens in Hannover mit seiner *Mikro-*

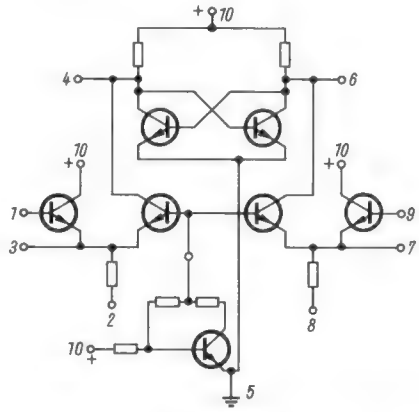


Bild 7. Flipflopstufe aus Transistorsystemen und Widerständen, zusammengestellt aus einer Telefunken-Festkörper-Matrix

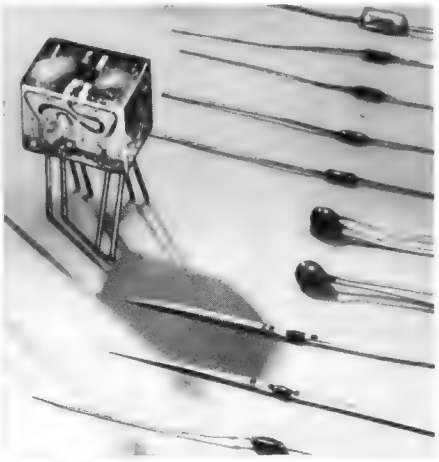


Bild 8. Elektronische Baugruppe in Siemens-Mikroblock-Bauweise. Auf kleinstem Raum (10 mm × 8 mm × 6,3 mm) bilden fünfzehn konventionelle Kleinbauelemente, wie sie rechts liegen, einen bistabilen Multivibrator

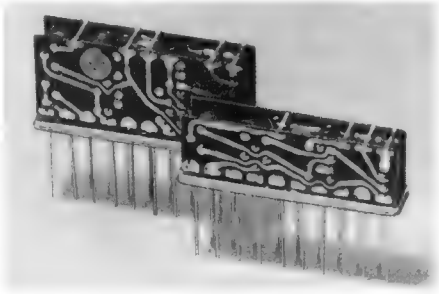


Bild 9. Valvo-Digital-Baustein vor dem Vergießen, ohne Gehäuse

block-Bauweise. Hierbei werden konventionelle Kleinbauelemente mit seitlich herausgeführten Anschlußdrähten nach einem durch die Schaltung gegebenen Schema in Formen ganz dicht aufeinandergestapelt und mit einer Isoliermasse vergossen. Dann schiebt man von beiden Seiten auf die Anschlußenden gedruckte Schaltplatten auf und verlötet sie. Das Ergebnis sind äußerst kompakte Schaltstufen, die ihrerseits mit Sockelstiften im Rastermaß 2,5 mm versehen sind, um zu größeren Gerätegruppen zusammengestellt zu werden. *Bild 8* zeigt die Einzelteile sowie einen daraus hergestellten Mikroblock. Bei dieser Bauweise erhält man mit normalen Elementen eine hohe Packungsdichte bis zu maximalen 30 Teilen je Kubikzentimeter. Der Vorteil dieser Bauart besteht darin, daß sich ohne kostspielige neue Vorrichtungen sehr schnell andere Schaltgruppen herstellen lassen, das Verfahren ist auch bei kleinen Stückzahlen wirtschaftlich, ferner sind Endstufen in dieser Bauweise möglich, und man benötigt keine Spezialteile wie bei der *Mikromodul*-Technik. Eine ähnliche Form wendet *Valvo* bei seinen Digital-Bausteinen an, die in *Bild 9* gezeigt werden.

Neue Schaltungsbeispiele für Transistoren

In der Halbleitertechnik gehen die Anregungen für neue Schaltungen meist von den Halbleiterherstellern selbst aus. Auch zur Hannover-Messe wurden wieder zahlreiche neue Schaltvorschläge veröffentlicht, von denen einige Beispiele wiedergegeben seien.

In der Fernsehtechnik sind derzeit Transistoren in UHF-Tunern aktuell. Die vollständige Bestückung von Heimfernsehempfängern mit Transistoren ist dagegen noch nicht spruchreif. Sehr gewichtige Hindernisse sind dabei die hohen Ablenkleistungen für die großen Bildröhren und die Stromversorgung. Transistoren in Vorstufen machen keine Schwierigkeiten, denn man entnimmt ihre Betriebsströme einfach über hohe Vorwiderstände aus der Anodenspannung der Röhren und gewinnt zudem den Vorteil, daß solche hohen Vorwiderstände den Betriebsstrom weitgehend stabilisieren.

Werden dagegen größere Leistungen benötigt, dann ist für die Leistungstransistoren ein Niedervolt-Netzteil mit einem relativ großen und teuren Netztransformator notwendig, den man bisher bei Fernsehempfängern mit ihrer Allstrom-Schaltungstechnik nicht benötigte. Abgesehen von den Mehrkosten für einen solchen Transformator tritt damit die Gefahr von störenden magnetischen Feldern und Bildverzerrungen auf. Die hier wiedergegebenen Schaltungsbeispiele wurden deshalb vorwiegend aus der Rundfunktechnik ausgewählt.

Tonfrequenzverstärker

Bild 10 zeigt einen dreistufigen Verstärker ohne Treiberübertrager für 2 W Endleistung nach einem Vorschlag von *Valvo*. Die Verstärkung ist reichlich bemessen, damit ein AM- oder FM-Demodulator die Endleistung voll aussteuern kann. Zum Anschließen eines Kristalltonabnehmers ist noch eine weitere Vorstufe notwendig. Der Arbeitspunkt der Endstufe ist praktisch unabhängig von Exemplarstreuungen der Transistoren. Man braucht also keine Einstellwiderstände vorzusehen. Eine Gegenkopplung führt vom Ausgang über den Widerstand R 3 auf den Emitter des Transistors T 1. Die Gegenkopplungsspannung über der Reihenschaltung der Glieder C 2 und R 2 nimmt bei tiefen Frequenzen zu. Auf diese Weise wird eine Selbsterregung bei sehr niedrigen Frequenzen verhindert, die sonst leicht auftreten könnte. Um die Selbsterregung bei hohen Frequenzen zu verhindern, kann es notwendig sein, die Verstärkung oberhalb von 10 kHz durch einen Parallelkondensator an geeigneter Stelle herabzusetzen.

Bild 11 zeigt ebenfalls einen Verstärker mit Eintakt-Endstufe, der sogar 4 W Ausgangsleistung liefert. Hierbei werden ein Treibertransformator und ein Ausgangstransformator mit getrennter Gegenkopplungswicklung benutzt. Der Klirrfaktor liegt niedrig und ist aus *Bild 12* für drei verschiedene Frequenzen zu ersehen. Wegen der verhältnismäßig hohen Grenzfrequenz dieser Transistoren werden auch bei 10 kHz noch gute Werte erzielt.

Seit jeher spielten in der Transistor-Literatur die Komplementärtransistoren eine Rolle, das ist ein Transistorpärchen aus je einem npn- und pnp-Transistor mit sonst identischen Kennlinienfeldern. Mit einem solchen Komplementärpaar lassen sich Nf-Gegentaktverstärker gänzlich ohne Übertrager aufbauen. *Valvo* gibt hierfür *Bild 13* als Beispiel. Die Gegentakt-B-Endstufe arbeitet in Kollektorschaltung. Treiber- und Endstufe sind galvanisch gekoppelt, das Signal wird beiden Endtransistoren gleichzeitig zugeführt (der Wert von R 3 ist für Wechselstrom zu vernachlässigen). Während der positiven Halbwelle der Eingangsspannung wird der npn-Transistor T 3 durchgesteuert, und T 2 sperrt. Dadurch beschreibt die Ausgangsspannung eine positive Halbwelle. Während der negativen Halbwelle der Eingangsspannung ist der pnp-Transistor T 2 leitend, und T 3 ist gesperrt. Damit durchläuft die Ausgangsspannung ihre negative Halbwelle. Über den Koppelkondensator C 4 wird die Ausgangsspannung dem Lautsprecher zugeführt.

Da die Spannungsverstärkung der Endstufe kleiner als 1 ist, muß die Treiberstufe bereits die volle Spannung liefern (nicht die Leistung). Bild 13 stellt nur das Endstufensystem dar, für einen vollständigen Nf-Verstärker sind noch Vorstufen erforderlich.

Eingangs- und Zf-Stufen

Für Taschenempfänger äußerst kleiner Abmessungen schuf *Telefunken* die Subminiatur-Transistoren AF 128 und AC 129. *Bild 14* zeigt die Schaltung eines damit bestückten Empfängers. Er besteht aus einer selbstschwingenden Mischstufe mit abstimmbarem Ferritantennen-Eingangskreis, zwei Zf-Stufen, von denen die erste geregelt wird, und einer Demodulationsstufe mit der

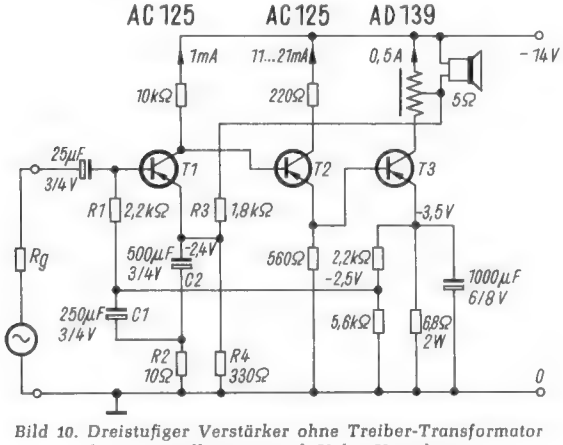


Bild 10. Dreistufiger Verstärker ohne Treiber-Transformator für 2 W Endleistung nach Valvo-Unterlagen

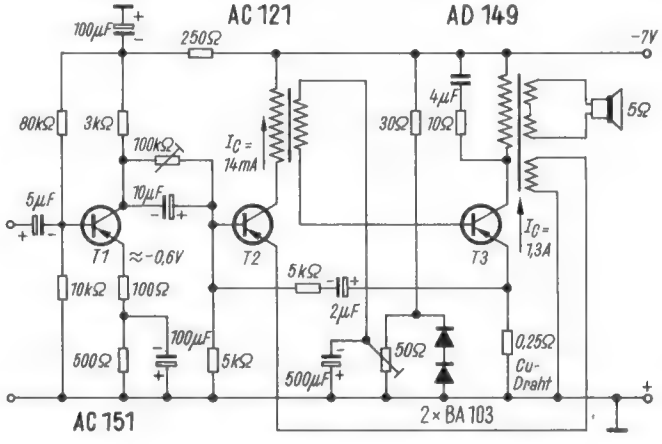


Bild 11. Nf-Verstärker mit 4-W-Eintakt-Endstufe nach Siemens

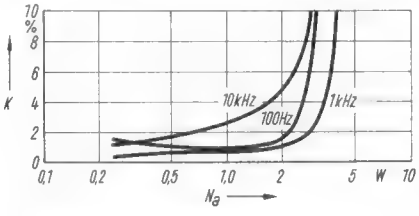
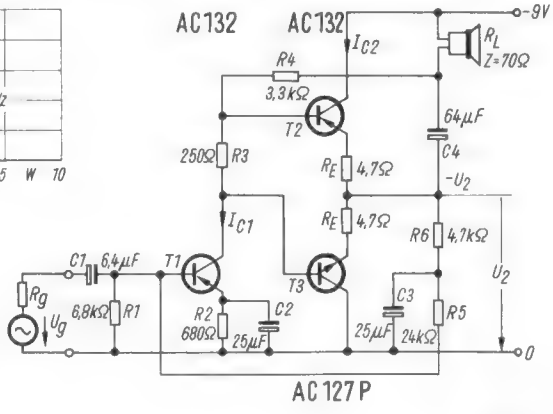


Bild 12. Klirrfaktorkurven zu Bild 11



Rechts: Bild 13. Transformatorloser Nf-Verstärker mit Valvo-Komplementär-Transistoren

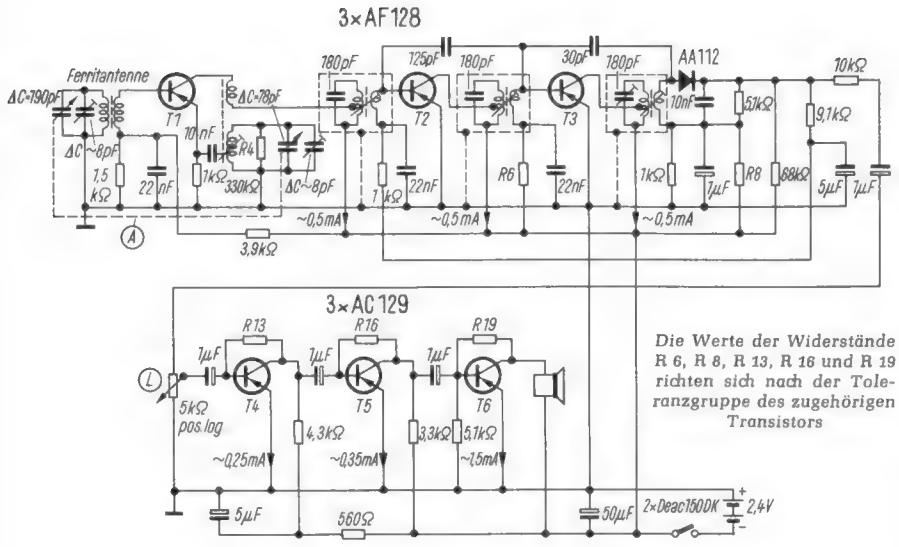


Bild 14. Schaltung eines AM-Taschenempfängers mit Telefunken-Submin-Transistoren

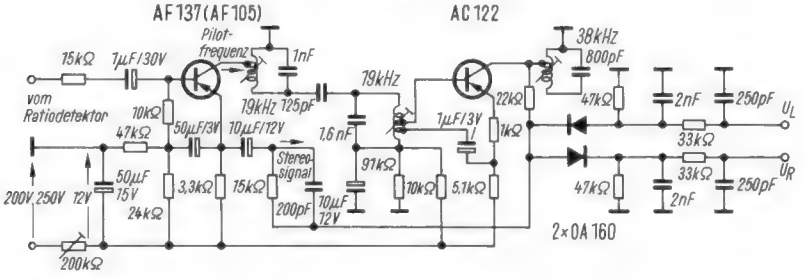


Bild 15. Stereo-Adapter nach Telefunken; der Transistor AC 122 arbeitet als 19-kHz-Oszillator und Frequenzverdoppler, um den 38-kHz-Hilfsträger zu erzeugen

Diode AA 112, der auch die Regelleistung entnommen wird. Der Nf-Teil ist dreistufig und mit Transistoren AC 129 bestückt. Die Eintakt-Endstufe liefert eine Ausgangsleistung von 1 mW an einen Ohrhörer mit 1 kΩ Impedanz (z. B. magnetischer Kleinhörer HM 33 von Sennheiser-electronic). Für Lautsprecherbetrieb müßte ein Endtransistor größerer Leistung oder eine Gegentakt-Endstufe vorgesehen werden.

Zum Einbau in bisherige Rundfunkempfänger mit Nf-Stereoteil schlägt *Telefunken* die Hf-Stereo-Adapterschaltung (*Bild 15*) vor. Der Stromverbrauch des Adapters beträgt bei 12 V Speisespannung nur etwa 1,8 mA. Dieser Strom kann ohne Schwierigkeit der Anodenstromversorgung des Rundfunkgerätes über einen Vorwiderstand entnommen werden. Das Stereosignal wird am Emitter des ersten Transistors abgenommen und über ein Korrekturglied (15 kΩ/200 pF) mit dem 38-kHz-Signal addiert. Die Widerstand-Kondensator-Kombination zwischen den beiden Dioden sorgt für die nötige Deemphasis. Übersprechdämpfung und Verzerrungen bei diesem Adapter liegen sehr günstig, Vergleichsmessungen ergaben, daß er sich weit besser verhält als ein teuerer amerikanischer Adapter.

VHF- und UHF-Verstärker

Neuerdings stehen Transistoren zur Verfügung, die bei hohen Frequenzen neben einer ausreichenden Verstärkung auch noch eine für Antennenverstärker genügende Ausgangsleistung liefern. Die Schaltung *Bild 16* von *Siemens* ist für das UKW- und VHF-Gebiet geeignet. Sie liefert unverzerrt eine Ausgangsspannung von 1 V an einen Widerstand von 60 Ω. Der Transistor AFY 18 wird in Emitterschaltung betrieben. Diese ergibt hier die höchste Leistungsverstärkung. Die Neutralisationsbrücke besteht aus den Kapazitäten 3 pF, 20 pF und 40 pF, das Neutralisieren ist unkritisch.

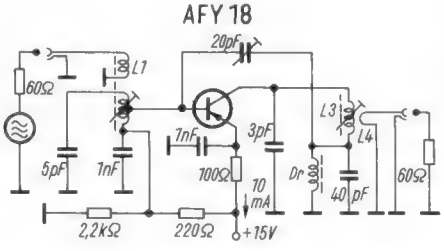


Bild 16. VHF-Antennenverstärker nach Siemens

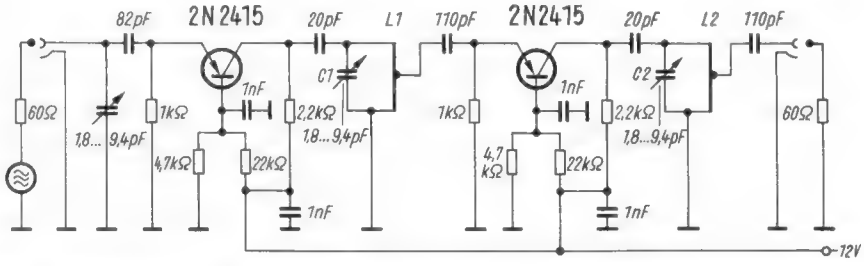


Bild 17. 450-MHz-Verstärker mit Transistoren von Texas-Instruments; L 1 – C 1 und L 2 – C 2 sind durchstimmbare Topfkreise

Einen zweistufigen abgestimmten 450-MHz-Verstärker nach Unterlagen von *Texas Instruments* zeigt *Bild 17*. Er ist mit zwei rauscharmen Hf-Transistoren Typ 2 N 2415 bestückt. Die Abstimmkreise bestehen aus Metallkästen mit den Abmessungen 2,5 cm × 2,5 cm × 5 cm, die Induktivitäten L 1, L 2 werden durch 6 mm starke Messingstäbe mit Anzapfungen dargestellt. In diesem Verstärker wurde die Basisschaltung vorgezogen, da sie etwas mehr Leistungsverstärkung als eine Emitterschaltung ergibt. Der Leistungsgewinn über beide Stufen beträgt 20 dB bei 5 dB Rauschen, dabei wird eine Bandbreite von 10 MHz erzielt.

27,5-MHz-Oszillator

Die Schaltung *Bild 18* nach *Valvo* ist als Senderoszillator für ein Funksprechgerät gedacht. Der Schwingquarz wird in Serienresonanz betrieben, der Rückkopplungskreis ist so bemessen, daß sich der Quarz nicht auf der Grundwelle erregen kann. Die auf den Emitter bezogene Hf-Spannung wird vom Kollektor über eine Kapazität von 3,9 nF auf den Eingang eines aus 4,7 pF, der abgleichbaren Spule und 6,8 pF bestehenden π-Gliedes geführt. Es bewirkt die zur Rückkopplung notwendige Phasendrehung zwischen Kollektor und Basis. Bei Verwendung eines Schwingquarzes mit evakuiertem Glasgehäuse liegen die Frequenzabweichungen innerhalb von $\pm 15 \cdot 10^{-6}$ in einem Temperaturbereich von −30 bis +60 °C. Man benötigt also keinen Thermostaten für den Schwingquarz.

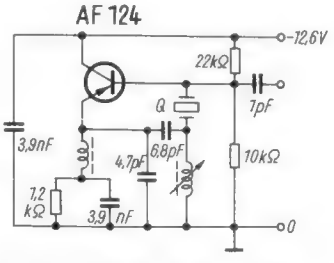


Bild 18. 27,5-MHz-Oszillator hoher Frequenzkonstanz mit Steuerquarz Q (Valvo)

Ladegerät für Nickelkadmium-Zellen

Immer wieder macht man die Erfahrung, daß Nickelkadmium-Zellen in transportablen elektronischen Geräten aller Art eher durch Überladen als durch Tiefentladung zerstört werden. Um dies zu vermeiden, könnte man den Ladestrom so klein halten, daß auch nach Erreichen der Endspannung der Akkumulator nicht beschädigt wird. Das Aufladen geht jedoch dann sehr langsam vor sich. Will man schneller aufladen, so ist zum Schutz des Sammlers eine Regelschaltung notwendig. *Bild 19* zeigt eine von *Siemens* vorgeschlagene Ausführung. Der hochohmige Netzteil liefert einen pulsierenden Gleichstrom, dessen Wert weitgehend unabhängig vom Ladezustand der Deac-Zellen ist. Der Widerstand R 1, die Batterie und der Spannungsteiler an der Basis des Transistors bilden eine Brücke, in deren Nullzweig der Transistoreingang liegt. Der vom Netzteil gelieferte Strom ist so groß, daß der Spannungsabfall am Widerstand R 1 ausreicht, um die Diode D 2 ständig im Zener-Bereich zu betreiben. Der Transistor ist zunächst gesperrt. Steigt nun die Spannung an der Batterie, so gelangt an die Basis des Transistors negatives Potential. Dieser wird leitend und übernimmt einen

Teil des eingeprägten Stromes. Der Ladestrom für die Batterie sinkt entsprechend. Der Einsatzpunkt der Regelung kann mit dem Widerstand R 2 eingestellt werden.

Literatur

Just, Dieter: Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Transistor-Technologie. Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1962, Heft 6, ferner als Sonderdruck der Intermetall GmbH.

Rottgardt, K. H. Jürgen: Die Technik der integrierten Bauelemente und Schaltungen. ETZ-A 1962, Heft 26, S. 900...904, ferner als Sonderdruck der SEL.

Gelder, Erich: Wege zum Planar-Transistor. Siemens-Bauteile-Informationen 1963, Heft 2, S. 6...9.

Siemens - Halbleiter - Schaltbeispiele, Ausgabe April 1963.

Schmidberger: Ein transistorisierter Stereo-Adapter für die amerikanische Rundfunk-Stereo-Norm. Telefunken-Röhren- und Halbleitermitteilungen Nr. 630190.

Kohr: AF 128 und AC 129, Subminiatur-Transistoren in einem Mittelwellenempfänger in Kleinbauweise. Telefunken-Röhren- und Halbleitermitteilungen Nr. 630195.

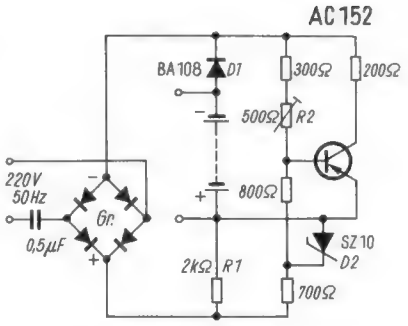


Bild 19. Ladegerät mit Überladungsschutz

Donati: Mikro-Miniaturisierung und Schaltungsintegration in der Halbleitertechnik – Probleme und Tendenzen. Unveröffentlichtes Manuskript eines Vortrages bei der Valvo GmbH.

Vith: Aufgaben und Ergebnisse der Entwicklung von Halbleiter-Bauelementen. Unveröffentlichtes Manuskript eines Vortrages bei der Valvo GmbH.

Valvo - Transistor - Schaltungen, Ausgabe April 1963.

Dioden, Gleichrichter und Transistoren

Bei den Halbleiterdioden war in Hannover das große Angebot an neuen Zener-Dioden bemerkenswert. Auch Tunneldioden sind wieder im Gespräch, allerdings nicht für Hf-Verstärker, wie es eine Zeitlang den Anschein hatte, sondern für Zähl- und Rechenschaltungen.

Eine sehr große Bedeutung haben Leistungsgleichrichter in einfacher und gesteuerter Ausführung erlangt. Die AEG veranstaltete sogar eine Sonderschau über Halbleiter in der Starkstromtechnik. Dabei darf nicht übersehen werden, daß Selen bereits zu den Halbleitern rechnet. Schon in den dreißiger Jahren arbeitete man bei der AEG an der Verbesserung von Selengleichrichtern. Lange Zeit beherrschte jedoch in der Rundfunktechnik noch der Röhrengleichrichter und in der Starkstromtechnik der Quecksilberdampfgleichrichter das Feld. Seit der systematischen Erforschung des Halbleitereffektes führen sich neben Selengleichrichtern auch Germanium- und Siliziumgleichrichter ein und treten vielfach anstelle der gasgefüllten Gleichrichter. Das neueste Erzeugnis ist die steuerbare Siliziumzelle. So stellte die AEG in Hannover eine solche Zelle für 200 A Nennstrom aus.

Neue Halbleitertypen

Es wäre ermüdend und platzraubend, die Eigenschaften von sämtlichen in Hannover gezeigten Dioden und Transistoren ausführlich zu beschreiben. Dafür soll die folgende nach Firmen geordnete Kurzübersicht mit den wichtigsten Tendenzen bekanntmachen.

AEG

Neben den Selengleichrichtern bilden die Germanium- und Siliziumzellen einen großen Teil des Programmes. Die Silizium-Fernsehgleichrichter OY 101 und OY 102 sind für 0,5 A Nennstrom bemessen. In Gießharzausführung sind sie für gedruckte Schaltungen vorteilhaft. Hochleistungsgleichrichter mit Einheitskühlkörpern lassen sich zu Baugruppen größerer Leistungen zusammenstellen. Steuerbare Siliziumzellen sind für Wechselrichter und für die Regeltechnik wichtig geworden. Zum Steuern und Regeln dienen auch die Germanium-Leistungstransistoren der AEG. Trotz ihrer größeren Abmessungen gegenüber den Ausführungen der Nachrichtentechnik erfordern sie gleichfalls viel Aufmerksamkeit bei der Herstellung *(Bild 20)*.

Brown Boveri & Cie.

BBC stellte Serien von Siliziumgleichrichter-Einzelzellen und kompletten Gleichrichtersätzen aus. Die Zellen werden für Nennströme von 0,5 A bis 90 A geliefert. Sie sind in Abhängigkeit von der Überlastdauer bis zum mehrfachen Nennstrom überlastbar. *Bild 21* zeigt verschiedene BBC-Zellen mit und ohne Kühlkörper.

Ditratherm

Die Firma hatte bereits im Vorjahr das Labormuster eines Transistor-Fernsehempfängers ausgestellt. Heute stehen die Transistoren serienmäßig zur Verfügung. Besonders zu erwähnen sind:

AF 182, ein Video-Vorstufentransistor;

BF 108, ein Video - Endstufentransistor; er gestattet eine Anstiegszeit von 50 nsec bei einer Ausgangsspannung von 90 V_{ss} *(Bild 22* links);

SFR 105 A, eine Boosterdiode für Spitzenspannungen bei 150 V und Impulsströmen von 120 A *(Bild 22* rechts).

Weiterhin umfaßt das Programm Komplementärtransistoren, sehr schnelle Schalttransistoren und Silizium-Mesa-Transistoren für professionelle Anwendungen.

Bild 20. Endmontage eines AEG-Leistungstransistors

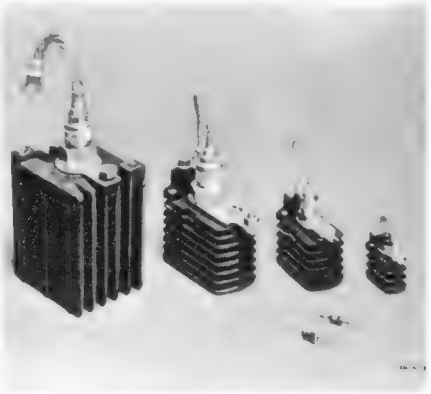


Bild 21. BBC-Silizium-Gleichrichterzellen mit Kühlkörpern

Eberle & Co.

Fast 500 listenmäßige Typen legierter und diffundierter ECO-Zener-Dioden in allen Leistungsgruppen bilden eines der umfangreichsten Programme auf diesem Gebiet. Es gelang, Zener-Dioden für 5 V bis 8 V mit sehr scharfen Durchbrüchen bei kleinsten Strömen zu entwickeln. Sie sind speziell für die Meßtechnik wichtig, ebenso wie die doppelt wirkenden Begrenzerdioden. Zu erwähnen sind weiter die ersten Ausführungen gesteuerter Gleichrichter unter der Bezeichnung ECO-Tyristoren für Nennströme bis 5 A und Nennsperrspannungen von 50 V, 100 V, 200 V und 400 V. Bei den Referenzelementen von Eberle änderte sich die Zener-Spannung nach Untersuchungen der Physikalisch - Technischen Bundesanstalt innerhalb eines Jahres nur um maximal $3 \cdot 10^{-5}$. Damit lassen sich sehr konstante Spannungsquellen bauen.

Intermetall

Über die neuen Silizium-npn-Epitaxie-Planar-Transistoren und über die Silizium-Pico-Transistoren wurde bereits in der FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite *558*, berichtet. Das Gesamtprogramm von Intermetall ist äußerst vielseitig und umfaßt außer Verstärker und Schalttransistoren auch Flächendioden, Kapazitätsdioden, Golddrahtdioden, Schaltdioden, Zener-Dioden, Siliziumgleichrichter, Vierschichtdioden und keramische Filter (Transfilter). Zahlreiche Veröffentlichungen unterrichten den Interessenten über Eigenschaften und Anwendung.

Motorola

Diese Firma, vertreten durch *Neumüller & Co.*, München, meldet eine Reihe neuer Hf-Leistungstransistoren für Frequenzen bis 100 MHz. Sie geben bei 50 MHz noch Leistungen bis 15 W bei einer Leistungsverstärkung von 10 dB ab. Ein Dauerstrom bis 1,5 A ist zulässig, dabei beträgt die maximale Bauhöhe nur 7,6 mm. Der geringe thermische Widerstand des Gehäuses gestattet trotz der hohen Leistung kleine Kühlflächen.

SEL

Die neuen Silizium-Planar-VHF-Transistoren 2 N 1613, 2 N 1711 und 2 N 1893 sind für kommerzielle Anwendungen, z. B. für Verstärker und Schalter, bestimmt. Der 2 N 1893 ist für Nachrichtengeräte mit 60 V Speisespannung, also für die Bundespost geeignet. – Als *Silizium-Planar-UHF-Transistoren* werden die Typen 2 N 929 und 2 N 930 bezeichnet. Sie haben hohe Stromverstärkung, kleine Rauschzahlen und sind für Eingangsstufen von Meßverstärkern und für Uhren bestimmt. – Zwei neue schnelle Schaltdioden, BAY 31 und BAY 36, sind gleichfalls in Silizium-Planar-Technik ausgeführt.

Semikron

Die Firma baut Selengleichrichter, Siliziumdioden sowie Siliziumgleichrichter. Neu sind Silizium-Hochspannungsgleichrichter im Plastikgehäuse sowie Gleichrichtersätze in Kühlplattenbauweise mit der Universaldiode SK 15. Sie besteht nach *Bild 23* aus einem Kupferunterteil mit der Siliziumtablette. Anstelle der bisher üblichen Glasdurchführung tritt ein Keramikzylinder. Er

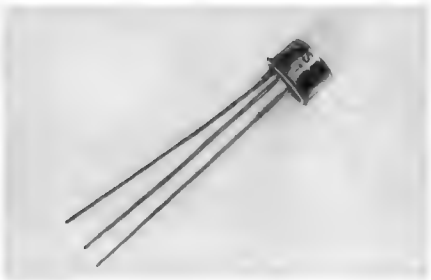


Bild 22. Ditratherm-Halbleiter; links = Video-Endstufentransistor BF 108, rechts = Silizium-Boosterdiode Typ SFR 105 A für Fernsehempfänger

ist mit einem etwa zum Unterteil symmetrisch ausgebildeten Deckel abgeschlossen. Der Innenraum ist vakuumdicht und mit Schutzgas gefüllt. Ober- und Unterteil sind mit Gewindestutzen versehen. Dadurch ist es möglich, die Diode auf beiden Seiten unmittelbar mit den Kühlblechen zu verbinden, um die Verlustwärme abzuführen und auf einfachste Weise Mehrweg-Gleichrichtersätze zusammenzustellen.

Eine weitere Neuentwicklung sind die Siliziumgleichrichter mit stoßspannungsbegrenzender Sperrkennlinie. Sie zeigen Verhalten ähnlich einer Zener-Diode. Bei hohen Spannungsspitzen steigt der Sperrstrom stark an und flacht in Verbindung mit den anderen Schaltelementen die Spannungsspitze ab.

Sesco

Die Sesco – Société Européenne des Semiconducteurs – eine Gründung der Thomson-Houston- und der General Electric Co. – stellte als bedeutende französische Firma auf dem Halbleitergebiet an ihrem Stand eine Serie von Planar-Transistoren für schnelle Schalter vor (maximal 350 MHz). Für diese Bauelemente wird ein hoher Grad an Zuverlässigkeit und Lebensdauer gewährleistet. Gleichfalls für Schaltzwecke dienen Planar-Dioden mit Schaltzeiten von 2 nsec. Die 85 - W - Silizium - Mesa - Transistoren sind als schnelle Leistungsschalter geeignet. Sie arbeiten mit totalen Schaltzeiten von 2 nsec, der Sättigungswiderstand beträgt nur 0,25 Ω. – Eine spezielle Sesco-Entwicklung sind die UHF-Transistoren mit Planar-Epitaxial-Struktur und maximalen Arbeitsfrequenzen bis 1 250 MHz. Schließlich werden für industrielle Anwendungen steuerbare Siliziumgleichrichter in dem relativ kleinen TO-5-Gehäuse geliefert.

Siemens

Der Siemens-Mesa-Transistor AF 139 hat den Bau von UHF-Transistortunern ganz erheblich gefördert. Als vollkommen neuer Typ wird die Ausführung TV 44 nach *Bild 24* angeboten. Dieser Germanium-Mesa-Transistor hat ein koaxiales Metallgehäuse mit einem Flanschdurchmesser von etwa 10 mm und schwingt bis zu der maximalen Frequenz von 2,5 GHz. Bei 1,5 GHz beträgt die Leistungsverstärkung rund 10 dB. Von diesem Transistor stehen zunächst nur erste Muster für die Erprobung in kommerziellen Geräten zur Verfügung.

Das bisherige Programm an Industrie- und Standardtypen wird durch eine Reihe von neuen Transistoren, z. B. AUY 18 und ADY 27 sowie durch die Dioden AAY 22 und AA 119 erweitert. Bei den neuen Ausführungen wurden die Transistorkennlinien besser linearisiert, das Rauschen bei hohen Frequenzen ist geringer, ferner sind die Schaltzeiten und Restströme kleiner geworden. – Die Reihe der Germanium-Tunneldioden wurde ebenfalls durch zwei neue Typen erweitert. Sie werden gegenüber den bisherigen Ausführungen mit Lötanschlüssen anstelle der Schraubanschlüsse geliefert.

Sylvania

Fortschritte in der Epitaxial-Planar-Technik ermöglichten Halbleiter mit höheren Grenzfrequenzen sowie besseren Schalt- und Verstärkereigenschaften. Der Transistor 2 N 2784 ist mit einer minimalen Grenzfrequenz von 1 000 MHz der schnellste Siliziumtransistor, der zur Zeit zur Verfügung steht. – Silizium-Planar-Dioden mit Schaltzeiten von 2 nsec sind laufend in der Fertigung. Das umfangreiche Programm an Mikrowellendioden ist ebenfalls vertreten. Die meisten Neuheiten erscheinen hier in der Gruppe

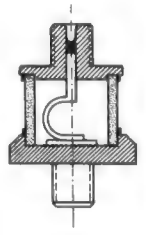


Bild 23

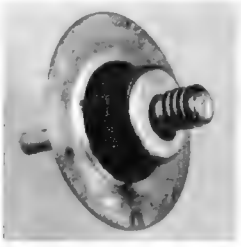


Bild 24

Bild 23. Schnitt durch eine Silizium-Gleichrichterzelle (Universaldiode SK 15) von Semikron

Bild 24. Neuer Typ eines Germanium-Mesa-Transistors mit Koaxial-Gehäuse (TV 44 von Siemens) in vergrößertem Maßstab (≈ 3 : 1)

der Kapazitätsdioden und Tunneldioden. – Weiterhin wurde eine Festkörper-Schalteinheit in Epitaxial-Planar-Aufbau gezeigt, die in Elektronenrechnern eine Schaltgeschwindigkeit von 10 nsec erzielt.

Telefunken

Die wichtigsten Neuerungen sind die *Dezimeter-Mesa-Trioden* AFY 25 und AFY 26 für UHF-Tuner sowie für breitbandige Antennen- und Meßverstärker. Infolge ihres besonderen Aufbaues erhält man mit nur drei Anschlüssen das Verhalten einer Hf-Tetrode. Insgesamt ergibt sich in der Anwendung niedriges Rauschen und gute Verstärkung. – Ferner stellte Telefunken vor:

AFY 15, ein legierter Germanium-pnp-Hf-Transistor für industrielle Anwendungen; durch ein Metallgehäuse konnte die Verlustleistung gegenüber dem bisherigen Glastyp beträchtlich verbessert werden;

AUZ 11 D, ein Germanium-pnp-Drift-Leistungstransistor für hohe Schaltgeschwindigkeit;

AC 129, ein legierter Germanium-pnp-Nf-Transistor in Submin-Technik für Sonden, Uhren, Hörhilfengeräte usw.;

ASY 24 B, ein Germanium-pnp-Drifttransistor für hohe Schaltgeschwindigkeiten und günstigen Preis.

Texas Instruments

Mit der *Uni/G-Konstruktion* führt Texas Instruments eine Serie von Dioden mit größter Zuverlässigkeitserwartung ein. Die Dioden halten den stärksten elektrischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen stand, wie sie beispielsweise bei Rechnern in künstlichen Satelliten auftreten.

Für Fernseh-UHF-Tuner steht ab sofort der Transistor GM 0290 in großen Stückzahlen zur Verfügung. Der maximale Rauschfaktor bei 900 MHz beträgt 9 dB, die Leistungsverstärkung im Minimum 8 dB.

Erstmalig bietet Texas Instruments *katalogmäßig* mit seiner Serie 92 nun auch Analog-Schaltungen als Festkörper-Schaltkreise an. Auf einigen Tafeln und in dem anfangs bereits erwähnten Film wurde sehr anschaulich die Herstellung solcher Festkörper-Schaltkreise gezeigt.

Valvo

Der Typ Valvo AF 180 ist ein diffusionslegierter Germanium-Hf-Transistor für geregelte Vorstufen von VHF-Kanalwählern. Er arbeitet mit Aufwärtsregelung, dabei wird für 200 MHz ein Regelhub von 36 dB mit einem maximalen Emitterstrom von 12 mA erreicht. Die Rauschzahl beträgt 6 dB, die Leistungsverstärkung 14 dB. In Verbindung mit dem Typ AF 102 in der Misch- und Oszillatorstufe lassen sich damit VHF-Kanalwähler komplett mit Transistoren bestücken.

Valvo AF 181 ist ein diffusionslegierter Germanium-Hf-Transistor für aufwärtsgeregelte Zf-Stufen in Fernsehempfängern. Für VHF-Kanalwähler stehen außerdem die Ausführungen AF 106 und AF 109 zur Verfügung. Für die Zeilen-Endstufe von Fernsehempfängern wurden die Germanium-Leistungsschalttransistoren AU 101 und AU 102 entwickelt. Sie weisen eine Spannungsfestigkeit von 120 V auf und können im Impulsbetrieb bis zu 10 A belastet werden.

Für die professionelle Technik brachte Valvo eine stapelbare Gleichrichterzelle für 800 V bei 500 mA Nennstrom heraus. Damit lassen sich Hochspannungsgleichrichter für Röntgenanlagen aufbauen. Ferner wurden Gleichrichterzellen für 10 und 20 A bei 600 V Nennsperrspannung geschaffen sowie eine 150-A-Flachbodenzelle für Nennspannungen von 400 V, 600 V und 800 V. – Recht umfangreich ist das Programm an Tyristoren, von denen es Ausführungen bis zu 70 A gibt. Weiter ist zu erwähnen ein 25-A-Leistungstransistor mit der Typenbezeichnung ADY 26 als Regeltransistor, besonders in Netzgeräten.

Neue Röhren

Die jahrzehntelange Erfahrung der Röhrentechniker ermöglicht es, für jede beliebige elektronische Aufgabe genau zugeschnittene Röhrentypen zu entwerfen und wirtschaftlich herzustellen. Das ist die große Stärke der Röhre, wie die in diesem Frühjahr neu für Rundfunk- und Fernsehempfänger herausgekommenen und in der FUNKSCHAU ausführlich beschriebenen Röhrentypen beweisen. Auch derzeit arbeitet man bereits wieder daran, einige neue Ausführungen zu schaffen, die in bestimmten Stufen den Anforderungen der Schaltungstechniker noch besser entsprechen.

Wirtschaftlich bei der Röhre ist auch, daß sich ohne große Mehrkosten zwei bis drei Systeme im gleichen Kolben unterbringen lassen. Besonders für Fernsehempfänger, aber auch für Stereoverstärker macht man davon gern Gebrauch, wenn man auch in Europa noch nicht zu den in den USA propagierten Compactron-Röhren übergegangen ist, in denen Systeme für komplette Gerätestufen zusammengefaßt sind. Um die für Kombinationsröhren bestehenden Schwierigkeiten mit den Sockelanschlüssen zu verringern, wurde zunächst für kommerzielle Röhren ein Zehnstiftsockel (Dekalsockel) geschaffen, der später auch für Rundfunkröhren in Frage kommen dürfte.

In der Sendetechnik und Höchstfrequenztechnik ist die Röhre ohnehin dominierend. Daneben entstand, ausgehend von der guten, alten Glimmröhre, die recht vielseitige Familie der Kaltkatodenröhren. Sie stehen durch ihre Bezeichnung eigentlich im Schatten der Glühkatodenröhren und verdienten einen eigenen Namen.

Aus allen diesen Gruppen waren auf der Hannover-Messe interessante neue Beispiele zu finden. Streiflichter davon bringt der folgende Beitrag. Wenn dabei vorzugsweise sogenannte professionelle Röhrentypen besprochen werden, so ist das kein Zeichen dafür, daß sie nicht für die Unterhaltungselektronik in Frage kommen, im Gegenteil, sie werden vielfach für Gemeinschaftsantennen-Anlagen verwendet, oder

es handelt sich dabei um professionelle Ausführungen bekannter Rundfunktypen.

Ein Wort noch zum Nuvistor. Diese Entwicklung hatte ursprünglich zum Ziel, Röhren zu schaffen, die ohne Handarbeit beim Zusammenfügen der Systeme vollständig automatisch montiert, geschweißt und fertiggestellt werden sollten. Die relativ geringe Verwendung von Nuvistoren erlaubt diese Vollautomatisierung noch nicht. Außerdem fehlt für den Empfängerbau ein Nuvistor mit Regelcharakteristik. Soweit man also nicht wie beim UHF-Tuner bereits auf Transistorbestückung übergeht, bleibt man in der Rundfunk- und Fernsehempfängertechnik bei der konventionellen Glasröhrenausführung.

Neue Trioden und Doppeltrioden

Ein Beispiel einer Röhre nach Maß ist die von *Siemens* und *Valvo* gelieferte steile UHF-Triode EC 8010 für Frequenzen bis zu 1 000 MHz. Diese Gitterbasistriode wurde speziell für Antennenverstärker größerer Leistung im Bereich IV/V entwickelt. Infolge der geringen Rückwirkungskapazität und des fünffach herausgeführten Gitters braucht die Röhre nicht neutralisiert zu werden. Bei einer Leistungsverstärkung von 15 dB erhält man 4 V Ausgangsspannung an 60 Ω.

Die Doppeltriode sowohl für Hf- als auch für Nf-Zwecke ist seit rund 20 Jahren eine sehr oft angewendete Röhrenkonstruktion. Die Ausführung ECC 2000 von *Valvo ist* eine steile, rauscharme VHF-Zweifachtriode mit Neutralisationsschirm. Sie wurde besonders für Kaskodenstufen, Oszillatoren, Frequenzvervielfacher und Breitbandverstärker bis etwa 300 MHz geschaffen. Durch Einfügen eines Neutralisationsschirmes im ersten Triodensystem wurde eine sehr kleine Rückwirkungskapazität von weniger als 0,45 pF erreicht. Die Röhre ist in der neuen Zehnstifttechnik aufgebaut (Dekalsockel), so daß der Neutralisationsschirm an einen freien Sockelstift gelegt werden konnte. Der Schaltungsentwickler kann also zusätzliche äußere Neutralisationsmittel anwenden. In einem einstufigen Schmalband-Antennenverstärker in Kaskodenschaltung für den Fernsehbereich III erzielt man mit der Röhre ECC 2000 bei einfacher induktiver Neutralisation des Eingangssystems einen Gewinn von 31 dB und eine Rückwärtsdämpfung von 41 dB.

Neu in die Spezialröhrenprogramme aufgenommen wurden bei *Telefunken* die Doppeltriode E 80 CC und bei *Valvo* die Ausführungen E 82 CC und E 83 CC. Die beiden letztgenannten Typen entsprechen elektrisch den Empfängerröhren ECC 82 und ECC 83. Die neuen Typen haben jedoch kommerzielle Eigenschaften in Hinsicht auf Zuverlässigkeit und Lebensdauer.

Pentoden

Eine Nf-Spezialröhre von *Telefunken* trägt die Bezeichnung E 80 F. Telefunken bringt außerdem für industrielle Zwecke die sehr steile Leistungspentode EL 3010 für Sender-Endstufen, Breitbandverstärker, Nf-Leistungsverstärker und Fernseh-Videostufen heraus. Sie hat eine Anodenverlustleistung von 35 W und eine Steilheit von 80 mA/V.

Die Mehrzweck-Breitbandpentode *Valvo* E 282 F ist bei einer Steilheit von 26 mA/V besonders für verzerrungsarme Endstufen in Breitbandverstärkern bis etwa 250 MHz sowie für Katodenverstärker geeignet.

Neu im Lieferprogramm der Valvo GmbH sind auch die steilen Leistungspentoden E 235 L und E 236 L. Sie sind vorwiegend für Breitband- und Katodenverstärker, als Endröhren in Gegentakt-Leistungsverstärkern sowie als Schaltröhren gedacht. Die beiden in Octaltechnik ausgeführten Typen sind für eine Anodenverlustleistung von 30 W ausgelegt. Der innere Leistungswiderstand liegt bei 100 Ω. Beim Typ E 236 L ist die Anode am Kolbendom herausgeführt.

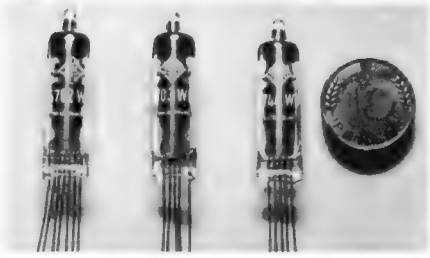


Bild 1. Neue indirekt geheizte Subminiaturröhren für Spezialzwecke von Telefunken

Wie lebensfähig die Röhrentechnik ist, beweisen drei Subminiaturröhren von *Telefunken (Bild 1)*. Diese Röhrenform spielte früher für Hörgeräte eine Rolle, man glaubte sie mit dem Aufkommen der Transistoren ausgestorben, und doch lebt sie für Sonderzwecke nun sogar für Frequenzen bis 500 MHz wieder auf. Geliefert werden:

Typ 5702 WB, eine indirekt geheizte VHF-Subminiaturpentode,

Typ 5703 WB, eine indirekt geheizte Subminiaturtriode für Verwendung unter starken mechanischen Belastungen (Schock, Vibration) in Verstärkern und Oszillatoren bis 500 MHz,

Typ 5744 WB, eine indirekt geheizte Subminiaturtriode für Frequenzumsetzer, UHF-Oszillatoren und Nf-Spannungsverstärkerschaltungen.

Interessante Senderöhren

Siemens entwickelte für den interkontinentalen Nachrichtenverkehr über künstliche Satelliten eine neue Hochleistungs-Wanderfeldröhre Typ YH 10 040. Ihre Leistung ist etwa zehnmal größer als die einer kleineren Schwester, die für kommerzielle Fernsehumsetzer gedacht ist. Die neue Röhre verstärkt Mikrowellensignale auf das Tausendfache im Frequenzbereich von 5,9 bis 6,4 GHz und liefert eine Ausgangsleistung von 2 000 W. *Bild 2* zeigt diese Hochleistungs-Wanderfeldröhre mit aufgeklapptem Magnetsystem. In der Mitte ist die eigentliche Röhre mit den 17 Eisenringen zu erkennen, die zum Fokussieren mit Hilfe der permanenten Magnete dienen. Die Hochfrequenzleistung wird über die beiden Hohlleiteranschlüsse ein- und ausgekoppelt. Die Röhre wird im Betrieb mit Wasser gekühlt.

Auf der Erde bleibt man immer noch mit mobilen Funksprechgeräten. Sie lassen sich vorerst nicht vollständig mit Transistoren bestücken, weil geeignete Leistungstransistoren für hohe Sendefrequenzen fehlen. Deshalb werden Senderöhren benötigt, die nur während des Sendens eingeschaltet, beim Empfang jedoch abgeschaltet sind, um Leistung einzusparen. Diese Aufgabe lösen die Schnellheizröhren YL 1000, YL 1020, YL 1080 sowie YL 1130 von *Valvo*. Sie sind nach 0,5 sec oder bei entsprechender Schaltung auch schon nach 0,1 sec Heizzeit betriebsbereit. Dabei können sie Leistungen bis zu 40 W bei Frequenzen bis zu 500 MHz abgeben.

Eine der größten serienmäßig gefertigten Röhren der Welt ist die *Brown Boveri*-Sendetriode vom Typ BT 150-1. In den letzten Jahren stieg nämlich die Leistung neuerrichteter Mittel- und Kurzwellensender so an, daß vorwiegend in Übersee Rundfunkstationen mit Sendeleistungen von 500 kW oder gar 1 MW keine Seltenheit mehr darstellen. Im Interesse des eigenen Senderbaues paßte sich deshalb die BBC-Röhrenentwicklung diesen Leistungen an und schuf hierfür die Triode BT 150-1. Die Röhre ist fast dreiviertel Meter hoch, der größte Durchmesser beträgt rund 38 cm. Mit je zwei solcher Röhren in der Endstufe und im Modulator lassen sich 500 kW MW- und KW-Rundfunksender bis 30 MHz bauen. Im Telegrafiebetrieb oder in Hf-Industriegeneratoren kann mit 15 kV Anodenspannung eine einzige Röhre bis zu 400 kW Leistung liefern.

Kaltkatodenröhren

Die seit Jahrzehnten bekannten Glimmlicht - Spannungsstabilisatorröhren haben noch nichts von ihrer Bedeutung eingebüßt, und sie liefern bei geringem Schaltungsaufwand gesiebte und konstante Gleichspannungen, wenn keine einstellbaren Spannungen wie bei geregelten Netzgeräten gefordert werden. Die neuentwickelte Spannungsstabilisatorröhre ZZ 1040 von *Telefunken* ist die verbesserte Nachfolgetype einer viel verwendeten Ausführung. Die Brennspannung beträgt 100 V, der Regelbereich 5 bis 60 mA. Gegenüber der älteren Ausführung mit Europasockel ist die ZZ 1040 mit einem Neunstift-Preßglasfuß aufgebaut. Bei um ein Drittel verkürzter Einbaulänge ist sie stoß- und vibrationsfester; auch konnte ihre Regelcharakteristik verbessert werden. Infolge der kürzeren Baulänge kann die neue Ausführung in älteren Geräten mit einem Zwischensockel als Ersatz für die bisherige Röhre dienen.

Eine Kaltkatoden-Relaisröhre ist die *Valvo* ZC 1020. Sie ist in Novaltechnik mit Edelgasfüllung ausgeführt und für den direkten Halbwellenbetrieb am 220-V-Netz vorgesehen (I_{max} = 25 mA). Die eng tolerierte Zündspannung von 118 bis 121 V sowie die hohe Konstanz während der Lebensdauer ($\Delta U_z < \pm 1\,\%$) machen sie für Zeitgeberschaltungen geeignet.

Für die digitale Anzeige von Meßergebnissen sind die *Cerberus*-Ziffernanzeigeröhren vom Typ GA bestimmt, über die an anderer Stelle berichtet wird.

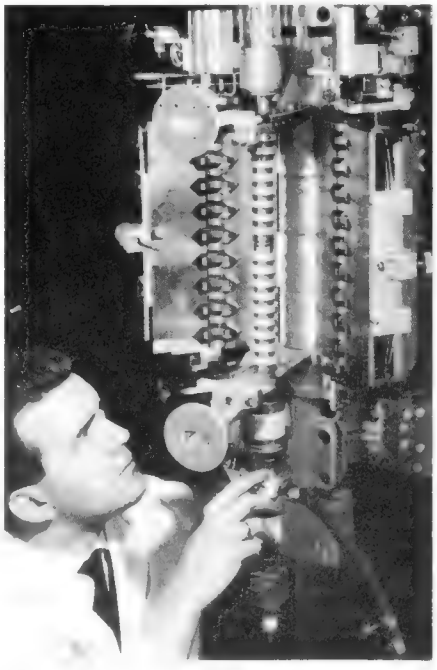


Bild 2. Siemens-Hochleistungs-Wanderfeldröhre YH 1040 mit aufgeklapptem Magnetsystem; die Röhre ist für interkontinentale Nachrichtenverbindungen über künstliche Satelliten bestimmt

JOACHIM CONRAD:

Bauelemente und Abstimmaggregate

Für die Hersteller von Bauelementen ist Hannover weniger eine Ausstellung als ein zentraler Treffpunkt für Gespräche mit ihren Abnehmern und Interessenten. Aus verständlichen Gründen ist es meist nicht möglich, eine neue Entwicklung gerade zum Messetermin fertigzustellen. Aus Gesprächen auf den Ausstellungsständen ging hervor, daß die Firmen, die Bauelemente herstellen, sich heute vorwiegend nach den Wünschen und Fertigungsforderungen ihrer Großabnehmer richten müssen. Aus diesen Gründen sind die Veränderungen, die in den Fertigungsprogrammen zu finden sind, im wesentlichen Anpassungen oder Formänderungen bekannter Bauelemente zugunsten der Produktionsmethoden der Gerätehersteller.

Widerstände

Trotzdem man die Worte Miniaturisierung oder Verkleinerung bei unseren Berichten nicht gern verwendet, kann man an dieser Tatsache nicht vorbeigehen. Die Kleinstwiderstände erscheinen fast nur noch als eine Verdickung der achsialen Anschlußdrähte. Die kappenlosen Kohleschichtwiderstände von *Resista* vom Typ Rsx 0 werden mit den Abmessungen von 1,5 mm × 4 mm hergestellt. Sie sind bis zu 0,05 W belastbar. Bei einer anderen Ausführung dieser Widerstände ist es kaum noch möglich, sie als Widerstände zu erkennen, denn sie sehen den keramischen Kleinkondensatoren sehr ähnlich. Diese Subminiatur - Widerstände von *Valvo* haben einseitig herausgeführte Anschlußdrähte, und sie sind nur 3,2 mm × 1,5 mm groß. Sie werden mit den Werten von 47 Ω bis 120 kΩ bei einer Belastbarkeit von 50 mW hergestellt.

In Transistorschaltungen findet man häufig Widerstandswerte angegeben, die kleiner als 1 Ω sind. Derartige niederohmige Metallschicht-Widerstände werden u. a. auch von *Resista* angeboten. Die neue Typenreihe Rn 5 ist für 1,5 W ausgelegt und umfaßt den Bereich von 0,1 Ω bis 5 Ω. Infolge ihres hohen positiven Temperaturkoeffizienten ist auch eine teilweise Kompensation der Temperaturabhängigkeit des Transistors möglich.

Für die Meßtechnik und für Geräte der kommerziellen Technik, z. B. Datenverarbeitung, Steuer- und Regeltechnik, werden hochpräzise und in den Daten konstante Widerstände benötigt. Das Lieferprogramm der *Electronic GmbH*, die zu den deutschen Philips-Unternehmungen gehört, ist wie bisher auf Präzisionswiderstände eingestellt. Die verschiedenen Typenreihen entsprechen den DIN-Normen sowie den MIL-Spezifikationen; z. T. gehen ihre Eigenschaften über diese Forderungen noch hinaus. Besonders herausgestellt wird die neue Typenreihe APKD tropenfester Kohleschicht-Widerstände, die in Keramikröhrchen dicht eingelötet sind. Als Beispiel für die Sorgfalt, mit der Präzisions-Widerstände hergestellt werden, zeigt *Bild 1* einen Prüfstand für Überlastungsproben.

Das Lieferprogramm an Präzisions-Widerständen von *Ruwido* umfaßt Werte von 1 Ω bis zu 10 GΩ (das sind 10^9 Ω). Diese Kohleschicht-Widerstände weisen niedrige Temperaturkoeffizienten und geringe Rauschwerte auf; sie vertragen die hohe Dauerbelastung bis zur doppelten Nennlast unter Einhalten der strengen Güteforderungen.

Bild 1. Präzisionswiderstände werden besonders sorgfältig geprüft. Die Überlastungsprobe an diesem Prüfplatz scheidet auch Widerstände aus, deren Keramikkörper einen Haarriß aufweist, der normalerweise unsichtbar bleibt (Electronic)

Bild 2. MKY-Kondensatoren im Metallbecher mit einem Keramikdeckel. Der Wickel besteht aus metallisiertem Kunststoff auf Styrolbasis (Siemens)

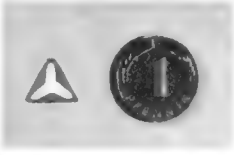
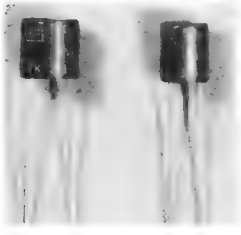


Bild 3. Einlötbarer Dreieck-Kondensator für gedruckte Schaltungen (Resista)



Links: Bild 4. Kleinst-Elektrolytkondensatoren für Taschenempfänger. Die maximale Höhe beträgt 11 mm (Roederstein & Türk KG)

Kondensatoren

Bei den Wickelkondensatoren mit metallisierten Kunststoffolien sind von den verschiedenen Firmen die Typenreihen in bezug auf Kapazitäts- und Spannungswerte ergänzt worden, und die Bauformen wurden nach den Anforderungen der Verbraucher geändert.

Die MKS-Kondensatoren der Firma *Wima* stellen eine Spezialausführung in rechteckiger Bauform dar, die für Leiterplatten geeignet ist. Die Abstände der radialen Anschlußdrähte entsprechen dem Rastermaß. Bei der Montage stehen die flachen Kondensatoren hochkant auf ihrer Schmalseite. Der Platzbedarf ist sehr gering; so benötigt z. B. ein Kondensator von 33 nF/250 V nur eine Fläche von 4 mm × 13 mm und eine Höhe von 9 mm über die Leiterplatte.

Eine neue Bauart stellte *Siemens* unter der Bezeichnung MKY-Kondensator vor. Die Abkürzung bedeutet: metallisierter Kunststoff auf Styrolbasis. Mit Hilfe der Dünnschichtentechnik gelang es erstmals einen regenerierenden Polystyrol - Kondensator herzustellen. Das Volumen beträgt nur etwa 4 % desjenigen eines vergleichbaren Styroflex-Kondensators, die elektrischen Eigenschaften sollen sehr ähnlich sein. Der Wickel ist in einem dicht verlöteten Metallbecher mit Keramikdeckel eingebaut *(Bild 2)*.

Die kleinste statische Kondensatorenart sind zur Zeit die MKL-Typen. Die neuen mehrlagigen Ausführungen haben eine höhere Isolationsfestigkeit, die Streuung ist geringer geworden, und die Nennspannungen sind um den Faktor 1,6 größer.

Unter den keramischen Kondensatoren fielen Scheibenkondensatoren ohne Anschlußdrähte auf. *Valvo* stellt solche Einsteckkondensatoren her, die in Schlitze der Leiterplatten gesteckt werden. Das Tauchlöten verbindet die Kapazität ohne eine unerwünschte Induktivität direkt mit den Leiterbahnen. Von *Resista* werden diese Kondensatoren in Dreieckform geliefert *(Bild 3)*. Ihre Nennspannung beträgt 250 V$_{=}$, die Kapazitätswerte reichen von 1 nF bis 4,7 nF.

Eine neue Art von Trimmern hat *Stettner & Co.* in sein Fertigungsprogramm aufgenommen. Das Keramikrohr besitzt kein Innengewinde, die Metallspindel wird entweder durch eine Bronzefeder oder durch einen Rohrniet mit Sicken geführt. Die Spindel hat ein sehr enges Spiel im Keramikrohr, und die Bohrung ist glasiert, um einen Metallabrieb zu verhindern.

Die Aluminium - Elektrolytkondensatoren der Reihe C 415 von *Valvo* weisen einen großen zulässigen Temperaturbereich auf, der von − 55 °C bis + 85 °C für Dauerbetrieb reicht. Sie sind Wickelkondensatoren mit einem festen Halbleiter als Elektrolyten. Aus dieser Bauart ergeben sich Eigenschaften, die mit denen von Tantal-Elektrolytkondensatoren vergleichbar sind. Sie weisen eine geringe Frequenzabhängigkeit, einen kleinen Verlustfaktor und eine hohe Betriebssicherheit auf.

Für Taschen- und Reiseempfänger sind die Kleinst - Elektrolytkondensatoren der *Roederstein & Türk KG* vorgesehen. Die Kunststoffbecher haben eine maximale Höhe von 11 mm, und die Abstände der einseitigen Drahtanschlüsse entsprechen den genormten Rastermaßen *(Bild 4)*. Die Kondensatoren werden mit Werten zwischen 2 µF und 100 µF für die Spannungsreihen von 3 V bis 35 V hergestellt. Der Temperaturbereich erstreckt sich von − 25 °C bis + 65 °C.

Als eine reine Änderung der äußeren Bauform sind die Tantal-Elektrolytkondensatoren Typ ETT der *Ero Tantal-Konden-*

satoren GmbH anzusehen. In den elektrischen Werten entsprechen sie der bekannten Reihe ETS, jedoch sind sie jetzt mit einem Kunststoffgehäuse und axialen Drahtanschlüssen versehen. Zu den Tantal-Elektrolytkondensatoren von *Hydra* ist jetzt eine 75-V-Gleichspannungs-Reihe neu hinzugekommen, die in der Bauform mit Sinteranode und festem Elektrolyten ausgeführt ist. Außerdem wurde die Reihe für eine Nenngleichspannung von 6 V erweitert, so daß sie jetzt bis zu Werten von 330 µF reicht.

Die Firma *Jahre* zeigte Kapazitätsnormale in unsymmetrischer und symmetrischer Ausführung. Für Werte bis zu 1 000 pF werden Luftkondensatoren und bis zu 10 µF Glimmerkondensatoren verwendet. Mit Hilfe von geeigneten Standsockeln und Verbindungselementen können Normale mit jedem erforderlichen Wert zusammengesetzt werden. Alle Kondensatoren sind mit einer Genauigkeit von 0,1 % bzw. 0,1 pF – je nachdem, welcher Wert größer ist – abgeglichen.

Steckverbindungen

Miniaturklinkenstecker und -buchsen mit einem Stiftdurchmesser von 2,5 und 3,5 mm hat *Defra* neu in sein Programm aufgenommen. Die Klinkenbuchsen sind mit einem Abschaltkontakt versehen, wie es als Kopfhörerbuchse für Taschenempfänger erforderlich ist. Diese Neukonstruktion gestattet es dem Hersteller, preislich mit den Importen aus Japan zu konkurrieren.

Nicht nur für die Industrie, sondern auch für Amateure dürfte das umfangreiche Programm an Lötösenleisten von Defra interessant sein. Die einreihigen Leisten werden in Breiten von 9 mm bis 15 mm mit verschiedener Lötösenbestückung geliefert. Die Längen betragen bis zu 125 Lötösen. Zweireihige Leisten zum Beschalten mit Widerständen oder Kondensatoren sind in Breiten von 25 mm bis 50 mm erhältlich. Als Einzelheit sei eine Lötöse für Einloch-Befestigung erwähnt, die absolut verdrehungssicher ist. Ein nasenförmigen Ansatz wird beim Bestücken abgekantet und verhindert ein Verdrehen der Öse.

Außer dem Bau von Antennen widmet sich die Firma *Hirschmann* ständig der Weiterentwicklung von Steckverbindungen. Eine aussichtsreiche Neuerung scheint uns die VDE-gemäße Kleinnetzsteckverbindung. Diese Steckverbindung ist zweipolig und mit einem Schutzkontakt versehen *(Bild 5)*. Die Belastbarkeit von 10 A bei 220/380 V macht sie zum Anschließen von Geräten und Maschinen an die Netzspannung geeignet. Die Abmessungen sind erheblich geringer als die der bekannten Schutzkontakt-Steckverbindungen. Ihre geringe Größe dürfte beim Bau von Amateurgeräten und Verstärkern für Netzanschluß begrüßt werden. Die Maße von Stecker und Kupplung betragen rund 17 mm × 18 mm × 50 mm; die passenden Einbaustecker und -kupplungen sind rund 30 mm lang. Außerdem gehört zu diesem Programm noch ein Anbaustecker, der außen am Gerät angeschraubt werden kann. Die Stecker sind mit einem Schutzkragen versehen und können durch einen getrennt lieferbaren Sicherungsbügel verriegelt werden.

Zu der Steckerkombination für Netzspeisung von *Tuchel*, die für phasenrichtigen Netzanschluß in Studio- und Laboranlagen entwickelt wurde, ist jetzt auch ein Unterputz-Zubehör lieferbar, das zu den handelsüblichen Unterputz-Dosen paßt *(Bild 6)*.

Die Servicetechniker unter den Messebesuchern waren sicher erfreut, daß man sich um konstruktive Verbesserungen bemüht, die der Arbeitserleichterung dienen. Unter den geschirmten Mehrfachsteckverbindungen, als Normstecker für Phono- und Tonbandgeräte bekannt, fanden sich neue Modelle, die einfacher und schneller an das Kabel zu montieren sind.

Förderer hat bei seiner neuen Steckverbindung die Abschirmhülse aus einem Stück gefertigt und mit einem Biegescharnier versehen, so daß der mit den Kabelenden verlötete Stecker- oder Buchseneinsatz leicht eingelegt werden kann. Ferner wird hier das Baukastenprinzip betont, das eine vereinfachte Lagerhaltung ermöglicht; alle Teile des Steckers und der Kupplung können einzeln bezogen werden.

Einen anderen Weg beschritt *Lumberg* mit seiner Steckverbindung. Die Abschirmhülse ist ganz geschlossen und wird – wie die Plastiksteckerhülse – auf das Kabel geschoben. Nach dem Anlöten des Kabels, das durch geschlitzte Steckerstifte erleichtert wird, schiebt man die Abschirmhülse über den Einsatz. Ein einfacher Federbügel rastet in eine Nute des Einsatzes ein, und die außen liegenden Enden des Federbügels halten dann auch die aufgeschobene Plastikhülse fest *(Bild 7)*. Zum Zusammenfügen des Steckers sind also keinerlei Werkzeuge erforderlich.

Eine ganze Reihe von mehrpoligen Steckverbindungen für gedruckte Schaltungen wurden von verschiedenen Firmen gezeigt. Obwohl diese überwiegend für kommerzielle Geräte entwickelt wurden – durch Auswechseln von steckbaren Baugruppen können Rechner oder Steuergeräte auf andere Programme umgestellt werden –, findet man sie auch zur Erleichterung des Service in Geräten der Unterhaltungselektronik.

An den Ständen von *Lumberg* und *Defra* fand man sehr flache Steckvorrichtungen mit Gabelfedern als Kontakte, die direkt auf die Kante der Leiterplatte gesteckt werden. Dabei kann die Leiterplatte einseitig oder zweiseitig bedruckt sein. Eine Ausführung, die speziell für die Rundfunk- und Fernsehindustrie entwickelt wurde, stellte *Harting* aus. Die Steckfassung ist für jeden Kontakt als Doppelfeder ausgebildet, die auf der gedruckten Kontaktbahn aufliegt und sehr geringe Übergangswiderstände ergibt.

Eine 16polige Steckverbindung für Leiterplatten von *Tuchel* ist um 180° schwenkbar, so daß die Platte im Betrieb zum Prüfen gedreht werden kann. Die Kontaktbahnen befinden sich auf einem runden Kontaktträger, der in die klemmenden Lager der Federleiste eingedrückt wird.

Ein neuer Miniatur-Schalter wurde von *Mayr* vorgestellt. Er schaltet je nach Zusammenbau einen bis sechs Stromkreise. Für die Zentralbefestigung ist ein Schraubstutzen mit 16 mm Durchmesser vorgesehen, die Bedienungsachse ist 4 mm stark. Als Rotormaterial wurde Teflon verwendet. Die Lebensdauererwartung ist mit etwa 100 000 Schaltungen angegeben. Der neue Miniaturschalter wird erst ab September lieferbar sein.

Für Labor- und Amateurgeräte entwikkelte *Mentor* neue Bauteile. Erwähnt seien farbige Spezialknöpfe aus Pollopas, die auch noch durch unterschiedliche Formen ein Verwechseln ausschließen. Eine Knopf-Feststellvorrichtung verhindert ein unbeabsichtigtes Verstellen einer geeichten Einstel-

Bild 5. VDE-gemäße Kleinnetzsteckverbindung; links Stecker und Kupplung, rechts Einbaubuchse mit Sicherungsbügel (Hirschmann)

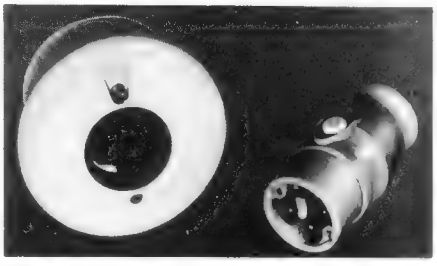


Bild 6. Unterputz-Ausführung der Netzsteckverbindung für Studio und Labor. Die Unverwechselbarkeit sichert phasengleichen Anschluß aller Geräte (Tuchel)

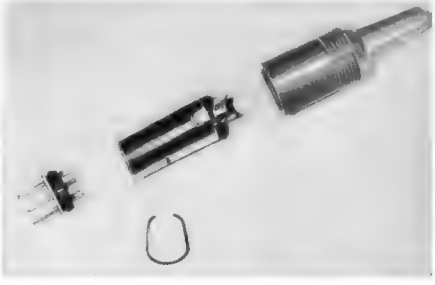


Bild 7. Normstecker für Phono- und Tonbandgeräte; die einzelnen Teile rasten beim Montieren so sicher miteinander ein, daß keine Schrauben notwendig sind (Lumberg)

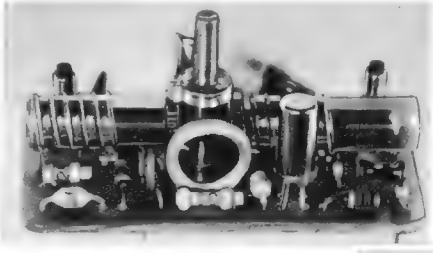
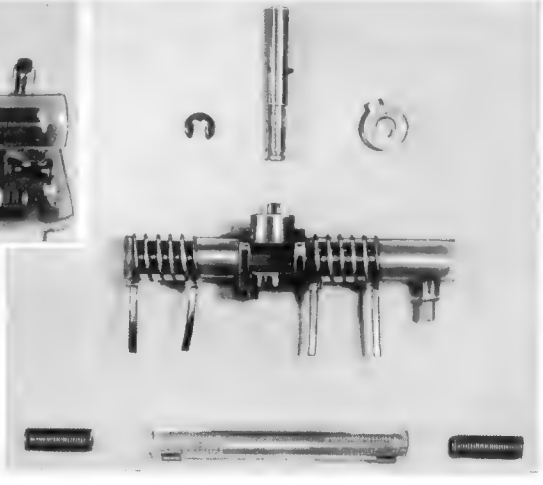


Bild 8. UKW-Variometer 1755 von Vogt & Co. Der Baustein ist mit zwei Transistoren bestückt, der Abstimmkern verschiebt sich zügig und spielfrei in dem Spulenrotor mit der Vorkreis- und Oszillatorwicklung (Vogt & Co.)



Rechts: Bild 9. Die Einzelteile des UKW-Variometers von Bild 8. In dem Spulenträgerrohr wird mit Hilfe der Achse mit gefrästem Ritzel (Mitte oben) ein weiteres Kunststoffrohr (Mitte unten) hin- und hergeschoben. Dieses enthält die beiden abgleichbaren Ferritkerne für die Kreise. Eine Anschlagnase (Ring oben rechts) verhindert mit Sicherheit, daß in den Endstellungen bei einem gewaltsamen Weiterdrehen die Zahnung beschädigt wird

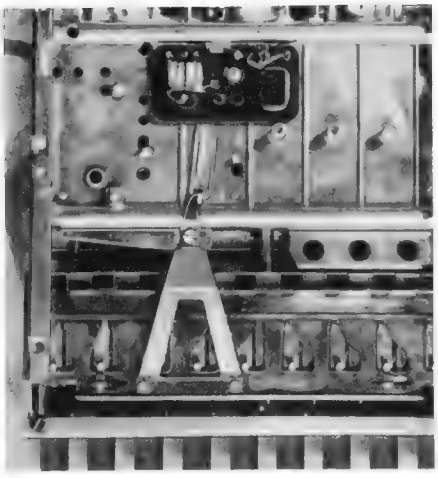


Bild 10. Teilansicht des kombinierten UHF/VHF-Abstimmaggregates von Preh. Hierbei wird wie bei einem Wellenschalter unmittelbar an den Abstimmkreisen umgeschaltet

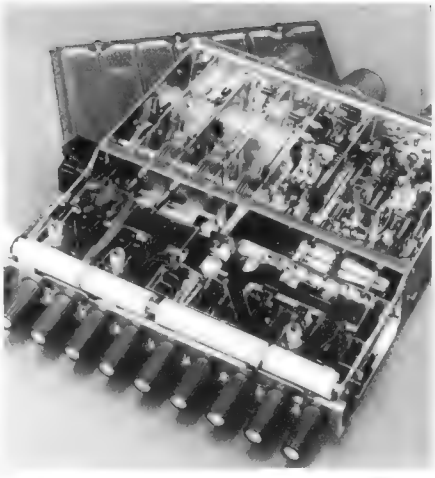


Bild 11. Preh-Abstimmaggregat mit geöffneten Abstimmkammern, links die drei UHF-Topfkreise, rechts die Variometerspulen für die VHF-Abstimmung

lung. Drei Ausführungen flexibler Kupplungen ermöglichen das Verbinden von Achsen, die z. T. erheblich aus der Mitte liegen können.

Spulen und Baugruppen

Spulen hoher Konstanz werden von *Stettner & Co.* gefertigt. Das bisherige Programm mit eingebrannten, galvanisch verstärkten Windungen ist durch neue Typen erweitert worden. Bei diesen besteht die Wicklung aus Silberdraht, der durch einen Glasfluß fest mit dem keramischen Körper verbunden ist. Das Temperaturverhalten ist also von dem des Keramikmaterials bestimmt. Die Güten dieser Spulen liegen um 10 bis 50 % höher als die von vergleichbaren Spulen mit eingebrannten, galvanisch verstärkten Silberwindungen.

Vogt & Co. stellte sein neues Variometer 1755 *(Bild 8)* für den UKW-Bereich vor, das mit einem sehr präzisen Zahntrieb versehen ist. Das Ritzel ist gefräst, und durch die Formgebung der Verbindungsstange, die beide Kerne trägt, wird dafür gesorgt, daß die Zahnstange sicher am Ritzel anliegt und ohne Spiel eingreift. *Bild 9* zeigt die Bestandteile des Variometers. Der mit diesem Variometer bestückte UKW-Teil ist nur 51 mm × 27 mm groß. In der Vor- und Mischstufe arbeiten zwei Transistoren AF 106. Am Ausgang steht eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz zur Verfügung.

Ein neuartiges Haft-Relais wurde von *Siemens* gezeigt. Der Vorteil dieses Kammrelais P ist, daß es in beiden Schaltzuständen ohne eine äußere Erregung verharrt, ein Haltestrom ist also nicht erforderlich. Das Relais kann mit jeweils gegensinnigen Impulsen oder auch mit gleichen Impulsen über zwei getrennte Wicklungen erregt werden.

Mit Drahtfederkontakten ist das verbesserte Relais RG von *Kaco* ausgestattet. Das Vergrößern des Abstandes der Kontaktfedern ergab so niedrige Koppelkapazitäten, daß dieses Relais für Schaltungen im VHF- und UHF-Gebiet geeignet ist. Die Lötanschlüsse entsprechen dem Rastermaß 2,54 mm. Für hohe Ansprüche ist eine Ausführung mit vergoldeten Kontakten lieferbar.

Als neue Konstruktion stellte *Preh* einen kombinierten VHF/UHF-Tastentuner vor. Beide Einheiten sind nicht getrennt, sondern zu einem kompakten Baustein zusammengefaßt *(Bild 10)*. Zum Einstellen und Abstimmen sind neun Tasten vorgesehen. Das Besondere an diesem röhrenbestückten Baustein ist, daß hier erstmals die Vor- und Mischstufen für VHF und UHF zusammengefaßt sind. Die Abstimmkammern für UHF und VHF liegen nach *Bild 11* flach nebeneinander. Der kombinierte Tuner ist nur mit drei Röhren bestückt: Die Röhre PC 88 arbeitet für beide Bereiche als Vorstufe. Als Misch- und Oszillatorröhre für UHF wird eine PC 86 verwendet, und die Röhre PCF 801 wird in der bekannten Weise als VHF-Misch- und Oszillatorröhre benutzt, die im UHF-Bereich als erste Zf-Stufe umgeschaltet wird. Die Verstärkung beträgt in allen Bereichen rund 30 dB, als Rauschfaktoren werden je nach Kanal im VHF-Bereich 4...5 kT_0 und im UHF-Bereich 10...25 kT_0 angegeben. Von den neun Tasten sind zwei dem Bereich I und drei dem Bereich III zugeordnet. Der UHF-Bereich ist unterteilt, so daß zwei Tasten auf die Kanäle 21 bis 45 und die beiden restlichen auf die Kanäle 46 bis 69 abgestimmt werden können.

Neue Modelle von transistorbestückten UHF- und VHF-Tunern waren am Stand von *Hopt* zu finden. Der UHF-Tuner 126 ist mit zwei Transistoren AF 139 ausgerüstet, und der VHF-Tuner 226 enthält in der Vorstufe einen Transistor AF 109 bzw. AF 180 und in der Misch/Oszillatorstufe einen vom Typ AF 106 oder AF 102. In der Schiebetasten-Kombination sind beide Tuner zu einer kompakten Einheit zusammengefaßt, deren geringe Abmessungen es gestatten, das Aggregat sowohl neben als auch unterhalb der Bildröhre im Fernsehempfänger anzuordnen. Die mechanische Konstruktion der Tasten ergibt eine hohe Wiederkehrgenauigkeit; die einzelnen Tasten können wahlweise mit einem VHF- oder UHF-Kanal belegt werden.

Zum Betrieb von Tonband- und Diktiergeräten an einer Autobatterie liefert *Kaco* den Transistor-Wechselrichter SK 63. Die Ausgangsfrequenz ist weitgehend unabhängig von Spannungs- oder Belastungsschwankungen. An einer 6-V-Batterie kann dem Gerät eine Dauerleistung von 60 VA bei 220 V Wechselspannung entnommen werden. Der Wechselrichter ist für Mittelwelle und für den UKW-Bereich entstört.

Für die gleiche Ausgangsleistung sind zwei Typen von Transistor-Gleichstromzerhackern der Firma *Fuba* ausgelegt. Sie können an einer Gleichspannung von 6 V bzw. 12 V betrieben werden. Bei ihnen ist die gute Frequenzkonstanz von ± 0,5 % bei 50 Hz hervorzuheben, die bei Tonbandaufnahmen von Vorteil ist.

Unter der Bezeichnung Microfuse vertreibt *Wickmann* extrem kleine Sicherungen. Sie werden mit Drahtenden zum direkten Einlöten geliefert; eine andere Ausführung ist in Verbindung mit einem Sicherungshalter für gedruckte Schaltungen geeignet. Ihre superflinke Charakteristik ist besonders zum Absichern von Transistoren und Halbleiter-Gleichrichtern vorteilhaft. Die Sicherungen sind für 23 Stromstärken zwischen 1/500 A und 5 A lieferbar, die Abmessungen betragen rund 6 mm × 8,5 mm.

Antennen und Zubehör

Hannover gab dem Messebesucher wie alljährlich Gelegenheit, das Angebot an Antennen und Zubehör insgesamt überblicken und vergleichen zu können. Rückblickend gesehen ist dieses Angebot im Laufe der Jahre beträchtlich gewachsen; diesmal stellten wieder 17 Firmen ihre Programme vor. Messe-Sensationen, die man früher zu diesem Zeitpunkt herausstellte, gab es nicht. Die Entwicklung ließ dies auch nicht erwarten, da Neuheiten, wie z. B. der Transistor-Antennenverstärker, bereits Anfang des Jahres veröffentlicht wurden.

Das Programm der Empfangsantennen hat sich im wesentlichen nicht geändert, bei einigen Firmen hat man neuartige Kombinationsantennen zum Empfang zweier Fernsehbereiche hinzugenommen. Wir berichteten darüber bereits in der FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 225, wie auch im Messe-Vorbericht. Diese Sonderausführungen vergrößern das Fertigungsprogramm, und ihre Stückzahl wird weniger ins Gewicht fallen, da sie oft nur regionale Bedeutung haben. Aus diesem Grunde verzichten andere Hersteller ganz auf solche Sonderkonstruktionen.

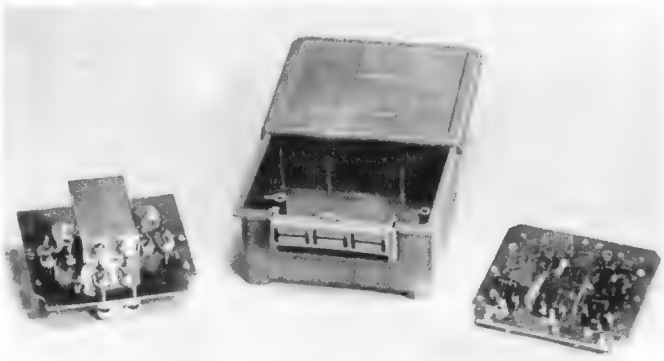
Der aufmerksame Beobachter konnte feststellen, daß bei fast allen Firmen sehr viel Arbeit in kleine Verbesserungen des Montage- und Zubehörmaterials gesteckt wurde. Das Ziel ist noch einfacheres und schnelleres Montieren, möglichst wenig Werkzeuggebrauch, universell verwendbare Teile oder Gehäuse. Auf diese kleinen Verbesserungen, in denen oft viel Überlegung und Experimentieren steckt, wird oft von den Firmen gar nicht besonders hingewiesen. Der Techniker und Monteur aber merkt dies schnell in der Praxis, und seine guten Erfahrungen sind wohl immer noch die beste Anerkennung und Reklame.

Die Technik der Antennenverstärker ist jetzt weitgehend auf Transistoren abgestellt, wenn auch immer noch Röhrenverstärker angeboten werden. Dies mag zum Teil auch daran liegen, daß die Nachfrage nach Transistoren, insbesondere nach UHF-Transistoren, noch nicht voll befriedigt werden kann. Die Kanalverstärker mit einem oder zwei Transistoren sind so klein, daß man sie in die Dipol-Anschlußdose einbauen kann[1]). Andere Firmen verwenden getrennte Gehäuse in der Größe der Antennenfilter, die am Standrohr oder auch unter dem Dach montiert werden. Sie sagen dazu, daß die wenigen Meter Antennenkabel, die dazu notwendig sind, das Signal/Rauschverhältnis noch nicht beeinträchtigen, daß jedoch die Verstärker unter dem Dach besser geschützt sind.

Auch die Verstärkergehäuse für große Gemeinschafts-Antennenanlagen sind kleiner

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 222.

Bild 1. Parabol-Fernsehantenne mit hohem Gewinn für alle Kanäle der Bereiche IV und V (Dipola). Die untere Hälfte (die wir wegen des knappen Raumes nicht zeigen) sieht genau wie die obere aus



Rechts: Bild 2. Transistorverstärker für einen Kanal im Bereich IV/V (links) und Transistor-Breitbandverstärker für den Bereich III (rechts). In der Mitte das zugehörige Gehäuse mit Schiebedeckel (Fuba)

geworden, die steckbaren Transistor-Verstärkereinsätze für die einzelnen Bereiche sind sehr flach und haben nur etwa die Größe einer Brieftasche.

Der Ausbau des Fernsehsendernetzes für das Dritte Programm dürfte die Nachfrage nach Gemeinschafts-Antennenanlagen noch steigern. Die Hersteller bereiten sich jedenfalls darauf vor. Im Gegensatz zu früheren Auffassungen werden diese Anlagen jetzt meist mit UHF-Verstärkern propagiert, also mit direkter Einspeisung der UHF-Frequenzen in das Verteilernetz unter Verzicht auf Umsetzer. Dämpfungsarme Kabel und Anschlußdosen stehen dafür zur Verfügung. Dies kommt auch dem Wunsche der Teilnehmer entgegen, ihre Empfänger mit Hilfe der VHF/UHF-Taste umschalten zu können, ohne den Kanalschalter drehen zu müssen. Bei Großanlagen wird man jedoch Umsetzer verwenden, da bei ausgedehnten Verteilernetzen zusätzliche UHF-Verstärker eingespart werden können.

Konstruktive Einzelheiten

Als Ergänzung der folgenden Einzelberichte sei auf die Vorberichte zur Messe Hannover in der FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite *554, hingewiesen.

Astro, Adolf Strobel: Als Neuheit wurde eine Mehrbereich-Antenne für die Bereiche IV und V vorgestellt. Sie besteht aus vier übereinander angeordneten Ganzwellenstrahlern vor einer gemeinsamen Reflektorwand. Die Anordnung weist einen annähernd gleichhohen Gewinn von 12 dB für die Kanäle 21 bis 60 auf; das Vor/Rück-Verhältnis beträgt 26 dB und der horizontale Öffnungswinkel 50°.

Astro hat jetzt auch Gemeinschafts-Antennenanlagen in sein Lieferprogramm aufgenommen. Die Anlagen sind in 60-Ω-Technik ausgeführt. Für die Bereiche I bis V stehen 15 Typen von röhrenbestückten Verstärkern zur Verfügung. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Entwicklung einer leistungsstarken Kleinanlage für maximal acht Teilnehmer gelegt. Neuartige Steckdosenweichen ersparen die teueren Empfänger-Anschlußkabel. Die Weichen besitzen drei symmetrische Ausgänge; die Verbindung zum Empfänger wird mit einfachem Flachkabel und Steckern hergestellt.

Robert Bosch Elektronik: Besonders herausgestellt wurde der Transistor-Einbauverstärker, der direkt am Dipol in die Anschlußdose eingesetzt wird[2]). Der Verstärker ist mit einem bzw. zwei Transistoren AF 139 bestückt, er ergibt eine Verstärkung von rund 11 dB bzw. 20 dB. Die Versorgungsspannung wird getrennt vom Hf-Kabel über eine einfache Zweidrahtlitze zugeführt.

Aus dem sonst unveränderten Antennenprogramm sind noch die neuen Konstruktionen für den Bereich I zu erwähnen, die eine erhöhte Festigkeit aufweisen. Eine Hanfeinlage in den Rohrelementen dämpft die Schwingungsneigung und die damit verbundenen Geräusche.

[2]) FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 222.

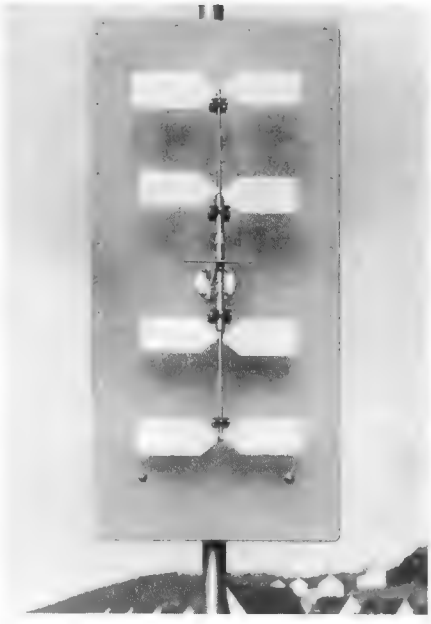


Bild 3. Achterfeld für den Bereich IV oder V, für eine Sendeleistung bis zu 500 W geeignet (Fuba)

Dipola: Von der kommerziellen Technik entlehnt sind Form und Prinzip der neuen Parabol-Fernsehantenne *(Bild 1)*. Die Spezialantenne hat einen so hohen Gewinn, daß sie eine gute Lösung bei schlechten Empfangsverhältnissen darstellen dürfte: Der Spannungsgewinn beträgt 15,2 dB bis 16,2 dB im Bereich IV/V für die Kanäle 21 bis 60. Die gebogenen Reflektorstäbe konzentrieren die Empfangsenergie wie ein Spiegel auf den Brennpunkt. An dieser Stelle sind zwei Flächendipole angeordnet. Davor, in diesem Falle also in der Richtung zum Sender, ist eine kleine Reflektorwand angebracht, die ein direktes Einstrahlen auf die Flächendipole verhindert. Das Vor/Rück-Verhältnis der Parabolantenne beträgt 12,5 dB bis 20 dB, der horizontale Öffnungswinkel ist 14° bis 20°. Der Reflektor hat einen Durchmesser von 1,80 m, jedoch ist die Windlast mit nur etwa 16 kp relativ gering.

Außerdem zeigt Dipola eine neue Zimmerantenne für die Bereiche III und IV/V, die in Form und Aufbau den Außenantennen entspricht. Auf einem biegsamen Standrohr sind je ein Schleifendipol für VHF und UHF befestigt, und davor befinden sich drei UHF-Direktoren.

Engels: Als Ergänzung für sein Antennenprogramm brachte Engels zwei neue Einbaufilter heraus, die in die Antennenanschlußdose eingesetzt werden. Die Filter können sowohl in die UHF- als auch in VHF-Anschlußdose eingesetzt werden, wie es die Antennenmontage erfordert. Die Ausgänge sind wahlweise für 240 Ω oder 60 Ω ausgelegt.

In dem gleichen runden Topf für Mastmontage, der von den Weichen bekannt ist, wird jetzt ein Transistor-UHF-Verstärker geliefert. Dieser Verstärker ist auch mit eingebauter Weiche zu erhalten, so daß nur eine Ableitung herauszuführen ist.

Fuba: Das überarbeitete und erweiterte Antennenprogramm wurde bereits vor der Messe vorgestellt. Darunter befinden sich neuartige Kombinationsantennen, die nur

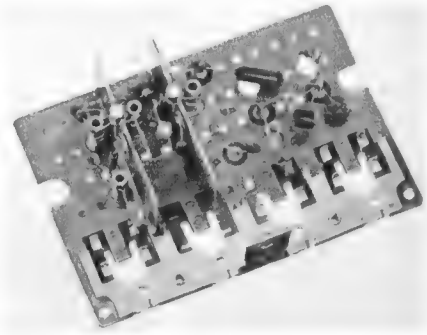


Bild 4. Zweistufiger Transistorverstärker für einen Kanal des Bereiches IV/V mit einer Verstärkung von 18 dB (Hirschmann)

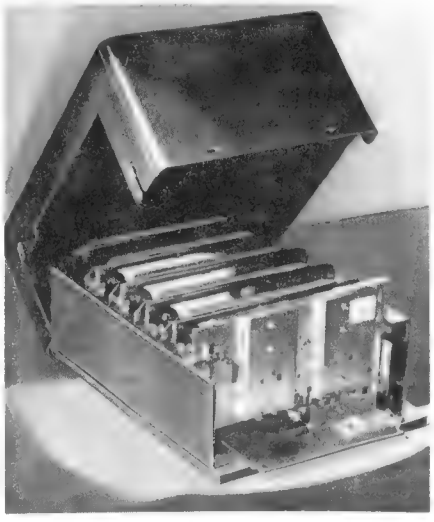


Bild 5. Gehäuse mit fünf Transistor-Verstärkereinsätzen und einem Netzteileinsatz. Vorn der UHF-Verstärkereinsatz von Bild 6 (Siemens)

einen Speisedipol für VHF und UHF aufweisen. Zwei Schleifen, die im UHF-Frequenzbereich als Sperrkreise wirken, verkürzen die Länge des Dipols für diese Frequenzen[3]).

Zum Verbessern des Empfanges in Einzel-Antennenanlagen entwickelte Fuba zwei Transistorverstärker. Die Verstärker sind in dem neuen Kunststoffgehäuse untergebracht, das auch für Weichen verwendet wird *(Bild 2)*. Der Schiebedeckel rastet beim Öffnen ein, ist also unverlierbar. Die Gehäuse können am Standrohr oder auch unter Dach befestigt werden. Der Transistorverstärker für die UHF-Bereiche ist ein Kanalverstärker, der auf einen der Kanäle 21 bis 60 getrimmt werden kann. Die Verstärkung beträgt bis 600 MHz 11 dB bei einem Rauschfaktor von 7 bis 8. Die zweite Ausführung ist ein Breitbandverstärker für alle Kanäle des Bereiches III. Die Verstärkung beträgt ebenfalls 11 dB bei einem Rauschfaktor von 4 bis 5. Zu beiden Verstärkern gehört ein Netzteil, dessen Spannung wahlweise über das Antennenkabel oder – bei Verwendung von Weichen – über eine getrennte Leitung zugeführt werden kann.

Das Verstärkerprogramm für große Gemeinschafts-Antennenanlagen wurde weiter verbessert. Um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, ist ein Teil der Verstärker mit der neuen Röhre ECC 2000 bestückt worden.

Als Beispiel für die kommerziellen Antennen von Fuba sei das Achterfeld KA 8 RW erwähnt *(Bild 3)*. Die Anordnung ist für eine Sendeleistung bis zu 500 W geeignet. Derartige Antennen werden für Lückenfüllsender und Umsetzeranlagen verwendet.

Hirschmann: Die neuen Antennen, insbesondere die Kombinationsantennen, wurden bereits im Messe-Vorbericht beschrieben[4]). Nachzutragen ist noch eine Breitband-Antenne Typ Fesa 28 M 60 für die Bereiche IV/V. Sie ist zum Empfang des Zweiten und Dritten Programms vorgesehen. Der Gewinn steigt mit der Frequenz an und beträgt für die Kanäle 21 bis 60 zwischen 8 und 14 dB.

Der neue Breitbandverstärker Av 513 Bb für den Bereich III ist nur mit einer Röhre, der Neutrode-Triode ECC 8100, bestückt. Damit wird bei einer Bandbreite von 50 MHz eine Verstärkung von 18 dB erzielt. Die Rauschzahl ist mit 4,5 kT_0 sehr günstig.

An Transistorverstärkern für je einen Kanal im VHF- oder UHF-Bereich stellte Hirschmann vier Ausführungen vor. Je ein einstufiger Transistorverstärker für den Bereich III bzw. Bereich IV/V ist zusammen mit dem stabilisierten Netzgerät in ein Weichengehäuse zur Innenmontage eingebaut. Die Verstärkung beträgt für den VHF-Bereich 15 dB, für UHF wird ein Wert von 10 dB angegeben und die Rauschzahl liegt bei 4,5 bzw. 7 kT_0. Für die Montage am Standrohr sind ein einstufiger Kanal-Verstärker für den Bereich III oder ein zweistufiger Kanalverstärker für die Bereiche IV/V in das bekannte Antennenweichen-Gehäuse eingesetzt *(Bild 4)*. Die Daten für den VHF-Verstärker sind die gleichen; die Verstärkung des zweistufigen UHF-Verstärkers beträgt 18 dB bei einer Rauschzahl von 8 kT_0. Das Gehäuse beider Typen enthält außerdem eine Weiche zum Anschließen einer weiteren Antenne eines anderen Frequenzbereiches. Die stabilisierte Gleichspannung von 12 V wird vom Speisegerät über das Antennenkabel dem Verstärker zugeführt.

Kathrein: Die Bereich-III-Antennen werden jetzt durch eine neue Typenreihe abgelöst, die die Bezeichnung K 63 erhält. Die ersten Muster davon wurden in Hannover gezeigt. Bei der Weiterentwicklung dieser Antennen wurde besonderer Wert auf folgende Punkte gelegt:

Verbesserung der elektrischen Daten durch die Langbauweise.

Schutz gegen Rosten durch Beseitigen aller rostanfälligen Stellen, besonders an den Befestigungsstellen der Elemente.

Das Anschlußgehäuse mit der Schnellklemmung wurde vergrößert, um ein leichteres Arbeiten zu ermöglichen; der Deckel hat ein Scharnier erhalten.

Die Elemente bestehen jetzt aus Vollmaterial; bei der Vielelement-Ausführung sorgt ein Verstärkungsrohr parallel zum Abstandsrohr für besondere Längsstabilität.

Der Fuß der Rundfunkantenne ARA-B wurde konstruktiv abgeändert, so daß er auf ein Standrohr mit 48 mm Durchmesser aufgesetzt werden kann. Dies stärkere Rohr ist häufig bei einer größeren Anzahl von Antennen erforderlich.

Als Beispiel für kleine Verbesserungen des Montagematerials, die von den Monteuren begrüßt werden, sei die Rohrbefestigungsschelle erwähnt. Sie ist so schmal ausgebildet, das die eine Schelle sowohl an schrägen als auch an waagerechten Dachbalken befestigt werden kann. Das Suchen nach der passenden Schelle entfällt damit.

Poddig: Dieses Unternehmen hat sich bereits vor 24 Jahren auf den Bau von Autoantennen spezialisiert. Dies führte zu Konstruktionen, die besonders leicht zu montieren sind, die gegen Beschädigung geschützt sind oder eine sehr geringe Einbautiefe aufweisen. In Erinnerung ist noch die erste Schlüsselantenne, die auf den deutschen Markt kam. Die jetzigen Versenkantennen sind dagegen sogar mit einem echten Schloß ausgestattet und können nicht mit einem Haken ausgezogen werden. Dieses Schloß ist durch ein Doppelkammersystem gegen Einfrieren geschützt.

Als besondere Erleichterung bei der Montage der Versenkantennen ist hervorzuheben, daß sie alle von außen angebracht werden können; ein Ausbauen von Blechteilen ist nicht erforderlich. Eine andere Arbeitserleichterung ist eine Reibahle, die auf den erforderlichen Durchmesser der Bohrungen abgestimmt ist, so daß beim Aufreiben des Loches nicht mehr ständig die Größe probiert werden muß.

Schniewindt: Die Firma zeigte ihr bekanntes Programm an Empfangsantennen für die Bereiche I bis V, die als Kanal- oder Bereich-Antennen geliefert werden. Ferner werden auch Amateur-Antennen für das UKW-Band 144 bis 146 MHz hergestellt. Die Ausführung mit sechs Elementen weist einen Spannungsgewinn von 8 dB auf, der beim Aufstocken zur Zwei-Ebenen-Antenne auf 10,5 dB ansteigt. Das Vor/Rück-Verhältnis beträgt 20 dB. Außerdem sind auch Amateur-Antennen für das 70-cm-Band lieferbar.

Als Zubehör war eine neue stabile Drehmastschelle zu sehen. Sie ist um 360° drehbar und nach dem Festziehen der Flügelschrauben durch eine Rasterung in jeder Stellung fixiert. Für diese stabile Schelle bieten sich verschiedene Anwendungsmöglichkeiten: als Antennen-Mastschelle, als Kreuzschelle für Querträger, als Mastverbindungsschelle und als Universalschelle zum Befestigen des Mastes im Dachgebälk sowie zum genauen Einrichten auf die Dachziegelmitte.

Siemens: Eine technisch sehr interessante Lösung stellt das vollständige Programm von Transistor-Antennenverstärkern für alle Rundfunk- und Fernsehbereiche dar. Auf Grund des Bausteinprinzips ist diese Anlage leicht zu montieren und jederzeit einfach zu erweitern. Ein Verkabeln der einzelnen Verstärkerstreifen untereinander ist nicht mehr notwendig, da unverwechselbare Steckverbindungen die Anschlüsse herstellen *(Bild 5)*.

Im einzelnen besteht das System aus folgenden Bausteinen:

ein Leergehäuse für einen Netzteileinsatz und maximal fünf Verstärkereinsätze,

ein Netzteileinsatz für die Stromversorgung von maximal zehn Verstärkereinsätzen,

ein Verstärkereinsatz für die Rundfunkbereiche LW, MW, KW und UKW,

ein Verstärkereinsatz für den UKW-Bereich mit einer Umgehungsweiche für LW, MW und KW,

ein Verstärkereinsatz für einen Kanal im Bereich I,

ein Verstärkereinsatz für einen Kanal im Bereich III,

ein Verstärkereinsatz für einen Kanal im Bereich IV/V.

Infolge der niedrigen Betriebsspannung und der geringen Wärmeentwicklung konnten die Verstärkereinsätze sehr klein gehalten werden; sie haben etwa Form und Größe flacher Taschenbücher. Die Verstärkerein-

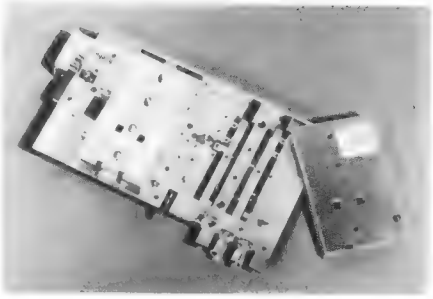


Bild 6. Verstärkereinsatz für einen Kanal im UHF-Bereich. Die hier abgenommene Abschirmkappe schützt außerdem gegen mechanische Beschädigung der Abstimmelemente (Siemens)

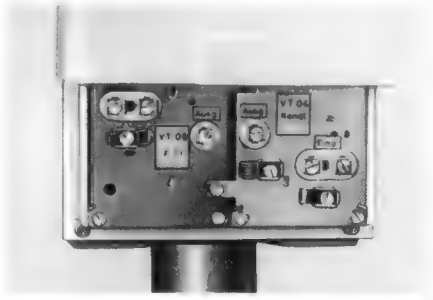


Bild 7. Zwei Transistor-Antennenverstärker für je einen Kanal im Bereich III und IV in einem gemeinsamen Gehäuse zur Montage am Standrohr (Teilansicht; Wisi)

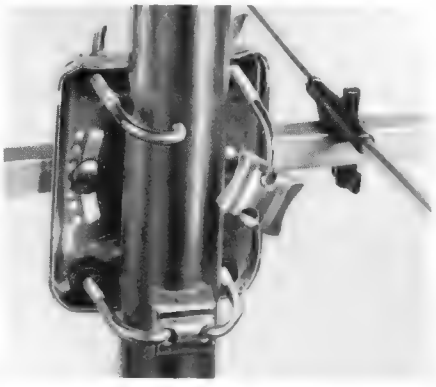


Bild 8. Die Mastschelle ist unterteilt; die beiden Hälften werden bei der Montage in das Verbindungsstück eingehakt, so daß die Flügelmuttern nicht mehr ganz abgeschraubt werden müssen (Zehnder)

[3]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 260.

[4]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 225 und *555.

sätze für die niedrigeren Frequenzbereiche einschließlich Bereich III sind in geätzter Schaltung ausgeführt und mit den Transistoren AF 114 bzw. AF 106 bestückt. Der UHF-Verstärkereinsatz mit dem Mesa-Transistor AF 139 sieht in seiner flachen Form recht ungewöhnlich aus *(Bild 6)*. Die Leitungskreise sind durch ausgestanzte Schlitze und Löcher in einer Metallplatte gekennzeichnet. Als Abschirmung und mechanischer Schutz dienen flache Metallkappen, von denen eine auf dem Bild 6 abgenommen ist.

Telo: Außer den Breitbandantennen gibt es für die Bereiche IV und V jetzt auch Kanalgruppen-Antennen mit 13,5 dB Gewinn für schlecht versorgte Gebiete. Diese Antennentypen erhielten eine neuartige Kabelsteckverbindung. Das mit dem Stecker versehene Antennenkabel wird nach der Montage einfach in die Kontaktbuchse an der Antenne gesteckt. Der Stecker enthält einen Symmetrierübertrager und ist für den Anschluß von 60-Ω- oder 240-Ω-Kabel vorgesehen.

Wisi: Das Gemeinschafts-Antennenprogramm wurde durch neue Verstärker und zweckmäßiges Zubehör weiter ergänzt. Für die Fernsehbereiche I und III sowie für den UKW-Bereich wurden Verstärkereinsätze entwickelt, die eine Verstärkung von rund 34 dB ergeben. Diese Einsätze sind mit den neuen Langlebensdauer-Röhren ECC 2000 bestückt. Sie sind auf Grund ihrer äußeren Abmessungen mit den bisherigen Typen austauschbar, jedoch ist zu beachten, daß der Stromverbrauch rund 50 % höher ist.

Eine Baureihe mit sechs Transistor-Verstärkertypen entwickelte Wisi für Einzelanlagen mit schlechten Empfangsverhältnissen oder für kleinere Gemeinschafts-Antennenanlagen. Zwei dieser Verstärker können in ein Gehäuse eingesetzt werden, das dem der Antennenweichen entspricht und dieselben Befestigungsmöglichkeiten bietet *(Bild 7)*. Die Ausgänge beider Verstärker sind direkt zusammengeschaltet, so daß keine Weiche erforderlich ist. Soll nur ein Kanal des UHF-Bereiches verstärkt werden, so wird an die zweite Stelle eine Filterplatte eingesetzt, über die die Antennenspannung der Bereiche I bis III eingespeist werden kann. Das elektronisch stabilisierte Speisegerät ist in einem gleichen Gehäuse untergebracht und gestattet, bis zu vier Transistor-Verstärker anzuschließen.

Von den Bauteilen für Gemeinschafts-Antennenanlagen seien noch einige Beispiele erwähnt: Für die Außenmontage in Großanlagen ist ein wasserdichter Stichleitungsverteiler geeignet, der eine Kontrollbuchse für Pegelmessungen enthält. Bei einem weiteren Stichleitungsverteiler ist die Auskoppeldämpfung stufenlos einstellbar. Zur kontinuierlichen Pegeleinstellung im Zuge einer Leitung dient ein Dämpfungsglied, das zwischen 5 dB und 38 dB einzustellen ist. Steckbare, abgleichbare Sperrkreise und ein zugehöriges Gehäuse mit vier Fassungen sind für breitbandige Verstärker bestimmt, um Übersteuerungen durch Ortssender zu vermeiden.

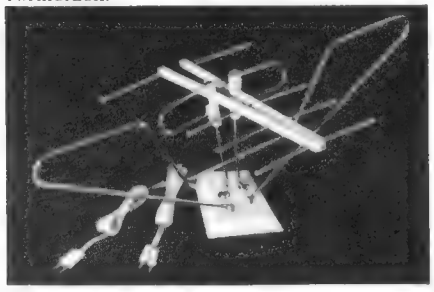


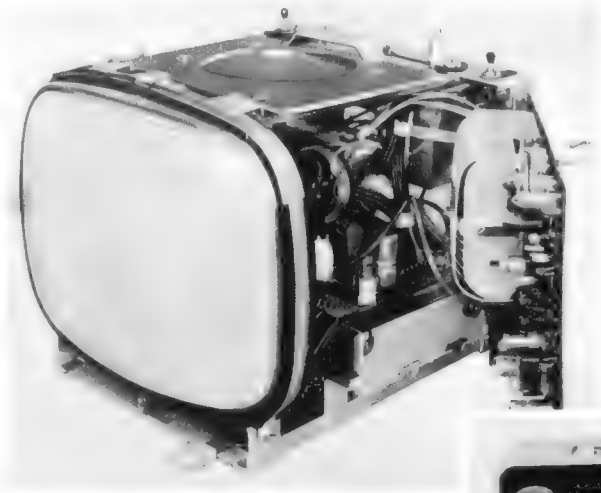
Bild 9. Kombinations-Zimmerantenne für die VHF- und UHF-Bereiche. Beide Einzelantennen werden über getrennte Zuleitungen mit dem Empfänger verbunden (Zehnder)

Transistor-Fernsehgeräte und Service-Erleichterungen

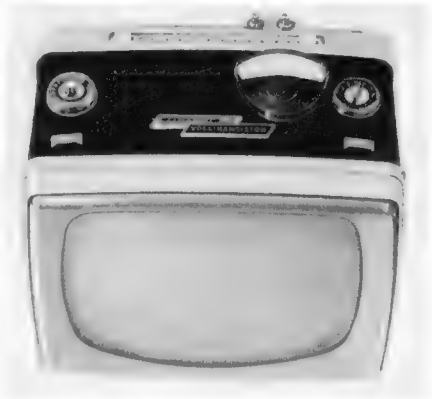
Für das Herausbringen von relativ vielen Transistor-Fernsehempfängern in diesem Frühjahr mag es manche Gründe geben. Die japanischen Erfolge mit Geräten dieser Art auf dem Weltmarkt werden auch hierzulande beobachtet, ohne daß man sich immer über die gezielten Werbe- und Marketing-Maßnahmen der Japaner Rechenschaft ablegt, die ihre Erzeugnisse auf weltweiter Basis mit Schwerpunkt USA anbieten. Ein anderer Grund ist die Erkenntnis, daß die Transistorisierung des Heimfernsehempfängers auf die Dauer nicht aufzuhalten ist; es kann daher nur nützlich sein, wenn sich die Entwicklungslaboratorien und die Fertigung rechtzeitig mit den dabei auftretenden Problemen vertraut machen.

Neben dem bereits in Heft 9/1963 auf Seite 229 beschriebenen Modell Optacord 43 305 von Loewe-Opta hat Nordmende ebenfalls einen tragbaren 25-cm-Fernsehempfänger, Modell *Transvisa*, mit der Lorenz-Bildröhre AW 25–10 entwickelt und auf der Messe vorgestellt. In das Gehäuse mit kunstlederartiger Oberfläche (Abmessungen 26 cm × 23 cm × 29 cm) ist ein VHF/UHF-Fernsehempfänger mit 34 Transistoren, 14 Dioden, 5 Gleichrichtern und 2 Röhren (Bildröhre und Hochspannungs-Diode) eingebaut, dessen gedruckte Platinen mit dem Hauptchassis steckbar verbunden sind und beiderseits herausgeklappt werden können *(Bild 1)*. Der 13-cm-Lautsprecher strahlt nach oben in Richtung des umklappbaren Handgriffes.

Bei diesem Modell sind einige besondere Konstruktionsmerkmale hervorzuheben. Die Lorenz-Bildröhre mit dem dünnen Hals ist bekannt für den niedrigen Bedarf an Ablenkleistung; Nordmende entwickelte eine eigene Ablenkeinheit und einen Spezial-Zeilenausgangsübertrager, womit die Leistungsaufnahme weiter vermindert wurde. Die Gesamt-Leistungsaufnahme bei Batteriebetrieb beträgt nur noch 10 W. Auf diese Weise sichern die beiden Batterie-Blocks (im Gerät eingeschoben) von je 6 V/8 Ah eine Spielzeit von 7 Stunden pro Ladung. Ein weiterer Vorteil ist die Abschaltautomatik bei Batteriebetrieb. Sie vermeidet die unangenehme Grenzentladung, d. h. wenn beide in Serie liegenden Batterien weniger als 10 V Klemmspannung erreicht haben, wird der Empfänger automatisch abgeschaltet; er erschöpft die Batterien nicht mehr total, und der mühsame Regenerierungsvorgang nach einer solchen Totalentladung entfällt. Übrigens braucht der Benutzer das Gerät nicht von Batterie- auf Netzbetrieb (110/220 V) umzuschalten; das geschieht automatisch beim Einstecken des Netzsteckers in die Dose. Darüber hinaus hat man sich bemüht, dem Gerät die gleichen Eigenschaften wie einem Heimempfänger zu verleihen, etwa durch Zeilenfangautomatik und stabilisierte Bildamplitude. Das Netzteil ist elektronisch stabilisiert. Es läßt sich ein Außenlautsprecher anschließen, und die Bildfeldabdeckung kann hochgeklappt als Blendschutz dienen. Auf Wunsch wird der Empfänger ohne Batterien und Ladeautomatik geliefert; sein Gewicht vermindert sich dann um 3 kg auf 7 kg.



Links: Bild 1. Transistor-Fernsehgerät Transvisa (Nordmende) mit 25-cm-Bildröhre. Man erkennt die herausklappbaren, durch Stecker verbundenen Chassisteile



Unten: Bild 2. Transistor-Fernsehgerät Astronaut Modell 1514 (Kuba/Imperial) mit Feldstärkemeßgerät für Antennenmontage

Zehnder: In den Grundzügen wurde das bewährte Programm der Fernseh-Antennen beibehalten, jedoch konnten einige mechanische Veränderungen eingeführt werden, die eine schnellere Montage erlauben. Die Mastbefestigungsschelle ist jetzt so ausgeführt, daß die Flügelmuttern nicht mehr ganz abgeschraubt zu werden brauchen. Der Schellenbügel besteht aus zwei Teilen, die in ein Zwischenstück eingehakt werden *(Bild 8)*. Die neue Reflektorhalterung besitzt ein Kunststoffteil, das ein leichtes Ausschwenken der beiden Reflektorträger erlaubt und nur mit einer Flügelschraube festgezogen wird.

Die Kombinations-Zimmerantenne DZA 5 wurde für den Empfang des Bereiches III verbessert; sie erhielt hierfür zusätzlich einen λ/2-Dipol *(Bild 9)*. Dieser Dipol ist zum Verpacken der Antenne zusammenklappbar. Das durch Spreizen abstimmbare UHF-System mit fünf Elementen ist unverändert geblieben.

Bild 3. Transistor-Fernsehkamera mit Vario-Optik und aufgesetztem japanischen Kleinfernsehgerät als elektronischer Sucher (Kamera: Fernseh GmbH), zusammengestellt von Loewe-Opta für den Videoaufzeichnungs-Vorführwagen

Kuba/Imperial liefert den Transistor-Fernsehempfänger *Astronaut* (vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 23, Seite 619) jetzt in insgesamt vier Varianten: Modell 1616 mit 41-cm-Bildröhre, Modell 1619 mit 48-cm-Bildröhre und das gleiche Modell mit eingesetztem Rundfunkteil. Weiterhin im Programm ist das ursprüngliche Modell 1514. Die Chassis der Modelle 1616 und 1619 unterscheiden sich nur durch die Bildröhre (16 Zoll ≈ 40 cm: WX-5369; 19 Zoll ≈ 48 cm: WX 5043); es sind 32 Transistoren, 11 Dioden und neben der Bildröhre noch die Hochspannungsgleichrichterdiode DY 80 eingesetzt. Die Bildröhrenhochspannung beträgt 10 kV. Im UHF-Tuner stecken die Transistoren 2 N 2398 und AF 139.

Aus dem Modell 1514 wurde ein Antennenpeilgerät entwickelt (*Bild 2*). Mit dem eingebauten Strommesser kann die Antenne auf Maximum ausgerichtet werden; die gleichzeitige Bildbeobachtung läßt erkennen, ob beste Antennenspannung mit Reflexionsfreiheit zusammenfallen. Vorteilhaft ist das große Instrument mit 8 cm Zeigerweg, es läßt sich auch aus größerer Entfernung ablesen, was bei der Antennenmontage oft wichtig ist. Daß dieser Antennenpeilempfänger sowohl für VHF als auch für UHF verwendbar ist, versteht sich von selbst.

Bild 3 zeigt, wie man einer kleinen Industrie-Fernsehkamera durch einen aufgeschnallten japanischen Miniatur-Fernsehempfänger zum elektronischen Sucher verhelfen kann, selbst wenn dabei das Verhältnis der Abmessungen zwischen Kamera und Sucher etwas ungewöhnlich ist.

*

Dieser Messebericht ist der Nachlese gewidmet, d. h. er dient auch der Berichterstattung über scheinbare Kleinigkeiten. Aus unserem Notizbuch dazu folgendes:

Metz baut auf Wunsch in das Fernsehgerät *Capri* eine elektrische Uhr ein; sie läuft mit einer Mono-Zelle etwa ein Jahr, ist aber keine Schaltuhr.

In allen Fernsehgeräten ist jetzt die Ton-Zwischenfrequenz mit zwei Transistoren und einer getrennten Tonauskoppelungs-Diode bestückt. Der erste Transistor ist der eigentliche Verstärker der 5,5-MHz-Frequenz, während der zweite hauptsächlich als Begrenzer wirkt. Auf diese Weise bleibt der Ton-Kanal auch unter ungünstigen Verhältnissen frei von allen Videosignal-Resten. Auch erlaubt die getrennte Ton-Zf-Auskopplung eine sehr große Absenkung des Tonträgers vor der Video-Demodulationsdiode mit der angenehmen Folge, daß Moiré-Störungen im Bild mit Sicherheit nicht auftreten.

Blaupunkt erwähnt, daß die gedruckten Platinen alle Vorkehrungen für den leichten Service aufweisen. So trägt die Bestückungsseite der Platinen Positionsnummern, Funktionsangaben, Röhrenbezeichnungen und Meßpunkte, während die Unterseite (*Bild 4*) nochmals Röhrenbezeichnungen, Positionsnummern und Röhrensockelanordnungen erkennen läßt. Die Meßpunkte sind als lange Stifte ausgebildet, woran man Meßkabel leichter anschließen kann.

Grundig hat in diesem Jahr seine Fernsehgeräte durchweg mit einem Einheitschassis ausgerüstet, das je nach Modell nur geringe Abweichungen aufweist. *Bild 5* zeigt dieses Chassis, oben links erkennt man den Diskus-Kanalschalter mit Transistor-UHF-Tuner.

Tonfunk hat sein diesjähriges Fernsehgeräteprogramm mit einer Ausnahme ganz auf die nordische Linie abgestimmt und bestückt die Geräte teilweise mit der Twinpanel-Bildröhre. Eine Rundfunk/Fernseh/Phono-Kombination in Hochformat aus diesem Programm ist in *Bild 6* zu erkennen. Das Fernsehgeräte-Chassis hat 19 Röhren und 13 Dioden, 3 Bild-Zf-Stufen und „zeilenfreies Bild" mit Wobbler. Das Rundfunkteil ist ein 4-Bereich-Super in Stereo-Ausführung mit zwei Stereo-Lautsprechern. Im unteren Kasten befindet sich ein 10-Plattenwechsler.

Hede Nielsens Fabrikker A/S stellte zum ersten Male aus. Die Fernsehempfänger zeichneten sich durch ebenso solide Holzverarbeitung im skandinavischen Stil wie durch interessante Chassiskonstruktionen aus. Letztere setzen sich aus einer Anzahl „Moduln" zusammen, wie sie von dem Hersteller genannt werden. Das sind schmale Streifen in Drucktechnik mit bestimmten Einheitsabmessungen; sie werden in dem Chassisrahmen lediglich durch Festschrau-

Bild 4. Bezeichnungen und sonstige Hilfsmittel für den Service auf Druckplatinen von Blaupunkt-Fernsehempfängern

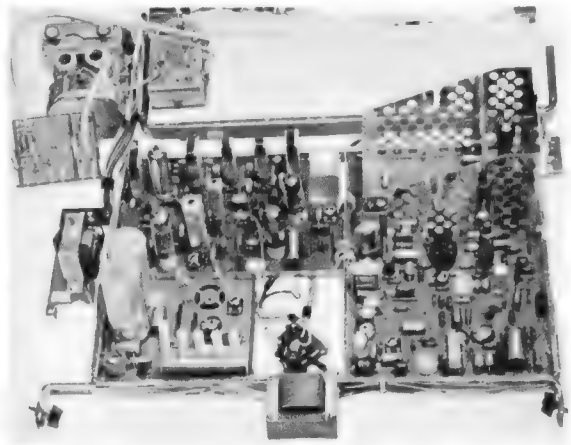
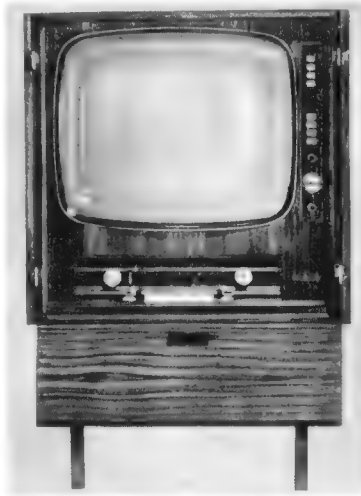


Bild 5. Chassis der Grundig-Fernsehempfänger



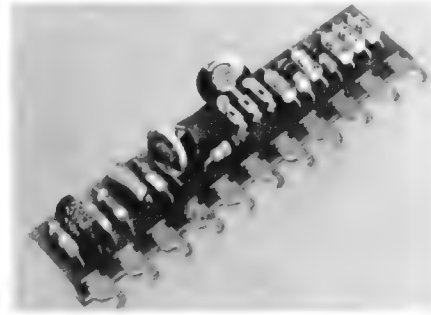


Bild 7. Einschraubbares Teilchassis („Modul") eines Fernsehgerätes von Hede Nielsens Fabrikker A/S (Dänemark)

Links: Bild 6. Fernseh/Rundfunk-Phono-Stereokombination in Hochformat (Tonfunk)

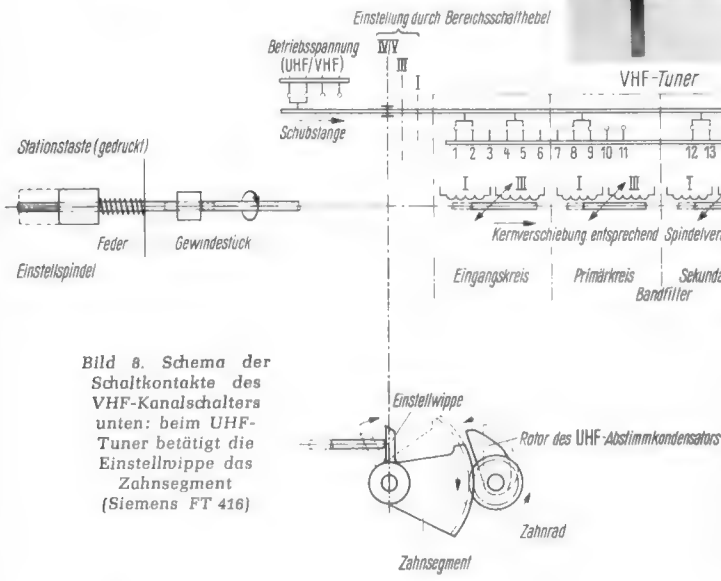


Bild 8. Schema der Schaltkontakte des VHF-Kanalschalters unten: beim UHF-Tuner betätigt die Einstellwippe das Zahnsegment (Siemens FT 416)

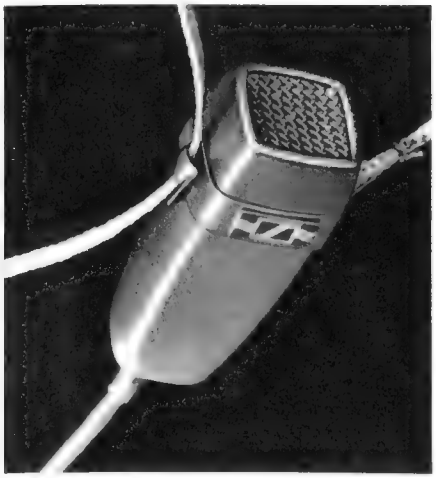


Bild 1. Lavalier-Mikrofon MD 212 von Sennheiser electronic

FRITZ KÜHNE: Ela-Technik 1963

Guter Wein muß gären

Bisher setzten wir jedem unserer Hannover-Ela-Berichte ein Motto voran, das in groben Umrissen die Messe-Tendenz zeigte. Wir erwarteten 1963 keine „umwerfenden" Neuerungen, sondern ein Weiterwachsen dessen, was wir bereits im vorigen Jahr sagten. Diese Erwartung hat sich in vollem Umfang bestätigt und wir können nur wiederholen, daß sich das Spezialisieren auf bestimmte Erzeugnisse, die Transistorbestückung unserer Geräte, das Miniaturisieren sowie das Automatisieren immer mehr durchsetzen.

Unseren Lesern ist von früheren Presseberichten bekannt, daß man unmöglich jede einzelne Neuerung anführen kann. Täte man das, so würde sich unser Bericht wie ein dicker Katalog ausnehmen. Deshalb beschränken wir uns darauf, jene Dinge zu erwähnen, die uns besonders auffielen und wir behalten uns vor, über andere Messe-Neuheiten zu einem späteren Zeitpunkt getrennt zu berichten.

Mikrofone

Einen neuen Aristokraten der Mikrofonfamilie stellte die *AKG*, Akustische und Kino-Geräte GmbH, München, in Gestalt des Studio-Kondensatormikrofons C 112 vor. Sein Frequenzgang ist bei allen Richtkennlinien zwischen 30 und 15 000 Hz auf ± 1,5 dB linear. Mit Hilfe einer Fernbedienung läßt sich die Richtkennlinie vierfach umschalten, und zwar in die Formen einer Kugel, einer Niere, einer Hypercardioide und einer Acht. Das eigentliche Wandlersystem besteht aus drei Mikrofonkapseln, die an zwei als Eingangsstufen betriebene Nuvistoren angeschlossen sind. Die Ausgangssignale der Systeme werden im Vorverstärker auf 200 Ω symmetriert und über ein maximal 100 m langes Kabel zum Netzgerät geführt. Von dort aus wird die Tonfrequenz zum angeschlossenen Verstärkerkanal weitergeführt.

Die weltbekannten amerikanischen Shure-Mikrofone werden in Deutschland von der *Braun AG*, Frankfurt/Main, vertrieben. Zur Zeit bietet man die Modelle Omnidyne 578, ein dynamisches Kugelmikrofon für hochwertige Ela-Anlagen, und das Modell 576 für den Studiogebrauch an.

Grundig, Fürth, zeigte ebenfalls zwei neue dynamische Kugelmikrofone. Beide sind für gute Sprach- und einfache Amateur-Musikaufnahmen bestimmt. Das Modell GDM 311 ist ein ausgesprochenes Handmikrofon, während die Type GDM 310 über einen abnehmbaren Tischständer verfügt. Beide Mikrofone werden in Zukunft serienmäßig mit nachgenannten Grundig-Tonbandgeräten ausgeliefert: Das GDM 311 gehört zum Tonbandgerät TK 14 und das Modell GDM 310 zu den Gerätetypen TK 19 A, TK 23 und TK 27.

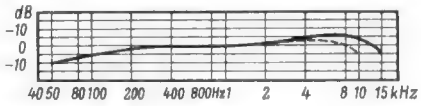
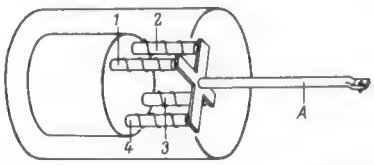


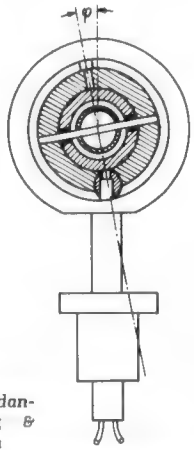
Bild 2. Frequenzkurve des Sennheiser-Lavalier-Mikrofons



Rechts: Bild 3. Prinzip des dynamischen Tonabnehmers von Bang & Olufsen

Etwas Ausgefallenes entdeckten wir bei *Sennheiser electronic*, Wennebostel, nämlich das magnetische Subminiatur-Mikrofon MM 301. Es ist für den Einbau in Hörbrillen bestimmt, liefert an einen Abschlußwiderstand von 4,5 kΩ eine Tonspannung von 0,1 mV/μbar und ist nur 10 mm × 7,5 mm × 4,5 mm groß. Das muß man sich einmal plastisch vorstellen. Noch vor wenigen Jahren galt ein Mikrofon in der Größe eines Stückes Würfelzucker als Sensation. Ein Würfelzucker ist ungefähr 15 mm × 20 mm × 10 mm groß, entsprechend einem Volumen von 3 000 mm³. Da das Volumen des neuen Mikrofons, dessen Frequenzbereich von rund 400 bis 7 000 Hz reicht, etwa 343 mm³ entspricht, könnte man in einem Würfelzucker etwa acht solcher Mikrofone unterbringen.

Ausgefallen ist auch ein neuer Fachausdruck für eine bestimmte Mikrofonart, nämlich für die Umhänge-Mikrofone, die Sänger, Sprecher oder Reporter gelegentlich benutzen (vgl. FUNKSCHAU-Lexikon dieses Heftes auf Seite *800). Ein solches Lavalier-Mikrofon erscheint bei Sennheiser unter der Typenbezeichnung MD 212 (*Bild 1*). Den Frequenz-



Rechts: Bild 4. Kardan-Prinzip am Bang & Olufsen-Tonarm

Schluß des Fernsehempfänger-Berichtes

ben befestigt und können einfach ausgewechselt werden; die Verdrahtung der Moduln wird von einer Art Kabelbaum (wie in der kommerziellen Nachrichtentechnik) vorgenommen. *Bild 7* wird mehr als viele Worte das Prinzip erläutern.

Siemens verwendet im Bildmeister IFT 416 die in *Bild 8* schematisch dargestellte Stationstasten-Automatik. Man erkennt die Anordnung der Schaltkontakte, getrennt nach Bereich I und III. Abstimmung und Umschaltung erfolgt nach Drücken der betreffenden Stationstaste und vorheriger Bereicheinstellung über eine Wippe und den damit gekoppelten Schiebeschalter. Mit der gleichen Schubstange wird noch ein zweiter Schiebeschalter betätigt, um dem jeweils in Betrieb befindlichen Abstimmaggregat (VHF oder UHF) Anodenspannung zuzuführen. Bild 8 zeigt, daß die Drehknöpfe in den VHF-Tasten – sie werden nach dem Niederdrücken der Taste zur Bedienung freigegeben – die Spulenkerne verschieben. Im UHF-Bereich wird beim Drücken auf die diesem Bereich zugeordnete Taste eine Einstellwippe in Bewegung gesetzt. Sie verwandelt den Tastenschub über eine Zahnradanordnung in eine Drehbewegung. Die Achse der Zahnradanordnung trägt den Rotor des Abstimmkondensators (im Bild 8 ganz unten). Auch die UHF-Tasten enthalten Spindeln, nur daß deren Drehung jetzt den Drehwinkel der Kondensatorplatten beeinflußt und nicht die Bewegung der Spulenkerne wie im VHF-Bereich. Die Wiederkehrgenauigkeit liegt bei rund 150 kHz für VHF und bei rund 500 kHz für UHF; sollte eine Verstimmung im Laufe der Zeit eintreten, so kann die Taste in gewohnter Weise leicht neu eingestellt werden.

Saba gab erst zur Messe Informationen über seine neuen Fernsehgeräte heraus. Es handelt sich um drei Tischmodelle (T 144, T 146 V, T 148 V), zwei Standmodelle (S 146 V, S 148 V) und die Kombinationstruhe Schwarzwald 14 V. Klassenmäßig gehört der Tischempfänger *Schauinsland T 144* zu den B/C-Geräten, während die beiden anderen Modelle – sie unterscheiden sich nur durch die äußere Form (Würfel oder asymmetrisch) zur A-Klasse zählen. Das einfache Gerät ist ohne Sabavision, d. h. hier wird eine schutzscheibenlose Bildröhre mit Cornehl-Haube eingebaut, während die teureren Geräte eine Haube mit innenliegenden Sabavisions-Rillen tragen.

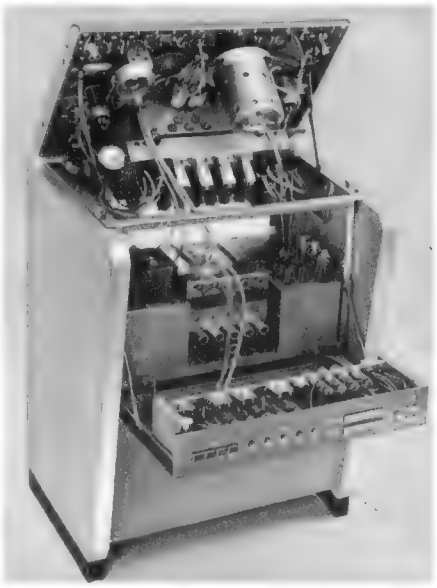


Bild 5. Studio-Magnettongerät J 37 (Franz KG)

Bild 6. Tonband-Kopiereinrichtung von Körting

gang des eingebauten dynamischen Systems, das zum Fernhalten von Reibegeräuschen (an der Kleidung des Trägers) federnd im Gehäuse aufgehängt ist, zeigt *Bild 2*. Man erkennt deutlich den gewünschten Anstieg oberhalb von 2 000 Hz, der erforderlich ist, um die durch Vorbeisprechen an der Einsprache bedingte Höhendämpfung zu kompensieren.

Die *Braun AG* zeigte das Shure-Modell 560, das ebenfalls als Lavalier-Mikrofon ausgebildet ist. Es arbeitet nach dem dynamischen Prinzip, erfaßt einen Frequenzbereich zwischen 40 und 10 000 Hz, der nach den Höhen zu ansteigt. Es ist wahlweise mittel- oder hochohmig lieferbar, die Empfindlichkeit beträgt 1,4 mV/µbar. Ähnliche Eigenschaften weist das Modell 570 des gleichen Herstellers auf.

Phonogeräte

Die Hersteller haben ihr Programm an Konsumplattenspielern preiswerter Ausführung so gut wie vollständig abgerundet. Spieler, Wechsler und Verstärkerkoffer für Netz- oder Batteriebetrieb stehen überall in genügender Auswahl zur Verfügung. Ganz unverkennbar ist jedoch, daß allseits an ausgesprochenen Präzisionsplattenspielern für Hi-Fi-Ansprüche gearbeitet wird. Die Typen der deutschen Hersteller sind unseren Lesern bereits bekannt. Wir beschränken uns daher auf einige ausländische Erzeugnisse, die in Hannover zusätzlich gezeigt wurden.

Bang & Olufsen, Dänemark, bieten ein neues dynamisches Stereo-Abtastsystem der Spitzenklasse an. Das schwingende Element besteht aus einem kleinen Mu-Metall-Kreuz, das zwischen vier Polstiften schwingt *(Bild 3)*. Ein daran befestigtes Aluminium-Röhrchen A trägt die Nadel. Bewegt sich diese um 45° schräg nach links, dann induziert sie in den Spulen 1 und 3 einen Strom, aber nicht in den Spulen 2 und 4. Das Umgekehrte tritt ein bei einer Bewegung der Nadel um 45° schräg nach rechts. Die Anordnung der Spulen bringt es mit sich, daß von außen kommendes Brummen kompensiert wird.

Zu diesem System ist ein spezieller Tonarm erhältlich, der die gefürchteten Zugverzerrungen vermeidet. Bekanntlich hat jeder Tonarm das Bestreben, zum Mittelpunkt der Platte zu rutschen. Hiervon kann man sich überzeugen, wenn man anstelle einer Schallplatte eine rillenlose Glasplatte auf den Teller legen würde. Dieser Zug nach innen ist physikalisch bedingt. Wir wollen aber an dieser Stelle nicht näher hierauf eingehen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, diesen Innenzug zu kompensieren, denn er ist beim Abtasten von Stereo-Schallplatten sehr unerwünscht. Weil die Nadel auf die linke Rillenseite einen höheren Druck als auf die dem rechten Kanal zugehörige Seite ausübt, entstehen bei dem angestrebten niedrigen Auflagedruck Verzerrungen im rechten Kanal. Diese Zugkraft wird bei dem neuen Tonarm durch eine *Kolumbus-Ei*-Konstruktion kompensiert, nämlich durch Verdrehen der senkrechten Achse des Kardan-Lagers um den Winkel φ *(Bild 4)*.

Fast allen Hi-Fi-Freunden

Bild 7. Super-Radiocord 504 von Stuzzi

Bild 8. Spezial-Verstärkeranlage für Streich- und Zupfbässe (Dynacord)

ist der Plattenspieler GL 88 von *Lenco AG*, Burgdorf (Schweiz), bekannt. Zu diesem Modell ist eine Parallelausführung auf den Markt gekommen, die nur aus dem Laufwerk besteht, so daß also jeder den von ihm bevorzugten Tonarm selbst anbauen kann. Auch dieses neue Modell verfügt über eine Feineinstellung der Drehzahl und über einen vier Kilogramm schweren Plattenteller. Dieser ist versenkt angeordnet, und zwar in einer Platine aus fast 3 mm starkem und kräftig verrippten Metall.

Die Präzisionsplattenspieler der *Thorens SA*, Ste. Croix (Schweiz), sind ebenfalls wahlweise mit oder ohne Tonarm zu haben, und sie können auch mit und ohne automatischer Aufsetzvorrichtung geliefert werden. Ihnen sagt man deshalb einen besonders gleichmäßigen Lauf nach, weil die Kraftübertragung zwischen Motorwelle und Stufenrad über einen Treibriemen erfolgt. Dies bewirkt eine sehr merkliche mechanische Entkopplung zwischen Motor und Platine bzw. Triebwerk, was für rumpelfreien Lauf von sehr großer Wichtigkeit ist. Viel Beachtung fand der Studio-Tonabnehmer BTD 12 S, der zusammen mit einer Aufsetzvorrichtung geliefert wird. In seinen Kopf lassen sich alle gebräuchlichen Abtastsysteme einbauen.

Magnettongeräte und Zubehör

Für die Tonbandgeräte gilt nahezu das gleiche, was wir der Besprechung der Phonogeräte voranstellten: Alle Hersteller haben ihre Programme abgerundet, und vornehmlich sind es Spezialtypen, die neu gezeigt werden.

Bang & Olufsen, Dänemark, bauen ein Stereo-Koffergerät mit den Geschwindigkeiten 4,75 – 9,5 – 19 cm/sec, das für den sehr anspruchsvollen Amateur oder für halb kommerzielle Zwecke gedacht ist. Es enthält ausschließlich Transistoren, verfügt über getrennte Köpfe, wodurch Vor- und Hinterbandkontrolle ermöglicht werden und besitzt ein eingebautes dreiteiliges Mischpult mit Flachbahneinstellern. Getrennte Aussteuerungsmeßinstrumente für jeden Kanal vervollständigen den Komfort.

Eine typische Studiomaschine, wie sie beim Rundfunk, beim Film und bei Schallplatten-Gesellschaften gebraucht wird, ist das Modell Studer J 37, das die *Franz KG*, Lahr/Schwarzwald, vertreibt *(Bild 5)*. Diese Vierspurmaschine mit der alle erdenklichen Stereo- und Trickaufnahmen möglich sind, arbeitet mit einem 2,5 cm breiten Tonband und den Geschwindigkeiten 38 und 19,5 cm/sec. In diesem Bericht ist es nicht möglich, auf alle die Raffinessen in Schaltung und Mechanik einzugehen, die zu der hervorragenden Qualität des Gerätes beitragen. Der Praktiker bekommt einen Eindruck vom hier getriebenen Aufwand, wenn er sich Bild 5 genau ansieht.

Eine weitere Neuheit ist das kommerzielle Gerät Studer A 62, das ausschließlich mit Transistoren bestückt wurde, nicht viel größer als ein Handkoffer ist und vor allem für den Gebrauch im Übertragungswagen entwickelt wurde. Es läßt sich in horizontaler oder vertikaler Lage benutzen, arbeitet wahlweise mit 38 oder 19 cm je Sekunde und wiegt nur 20 kg. Der Fremdspannungsabstand beträgt je nach Bandgeschwindigkeit mehr als 60 oder mehr als 56 dB.

Graetz, Altena/Westf., stellt bei seinem neuen Diktiergerät GD 6 eine besonders exakt arbeitende Stoppeinrichtung heraus. Außerdem wird ein automatischer Telefon-Anrufbeantworter neu herausgebracht.

Durch Einbau des neuen hochfrequenzgeregelten Gleichstrom-Präzisionsmotors, über dessen Prinzip wir in FUNKSCHAU 1963, Heft 3, Seite 71, berichtet haben, in den netzunabhängigen Kleintonbandkoffer TK 1 Luxus gelangte *Grundig* zu dem neuen Gerät TK 2. Gleichzeitig wurde das Äußere verändert, das jetzt noch ansprechender wirkt. Die Bedienungsorgane sind besonders griffgünstig angeordnet. Alle Batteriemodelle dieser Firma lassen sich aus einer 6-V-Autobatterie speisen. Um auch den Besitzern von Kraftfahrzeugen mit 12-V- oder 24-V-Anlagen die Stromversorgung aus der Bordbatterie zu ermöglichen, ist jetzt für die Typen TK 4 und TK 6 ein Auto-Adapter erschienen. Er ist für alle praktisch vorkommenden Spannungen bemessen und läßt sich auf 6, 12 oder 24 V umschalten.

Zu dem Stereo-Tonbandgerät MT 3624 von *Körting*, Grassau/Chiemgau, entstand der Kopierzusatz 14901. Er besteht aus zwei Teilen *(Bild 6)*, die rechts und links an das Stereo-Bandgerät angeklemmt werden. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, Überspielungen von Band zu Band auf einer einzigen Maschine auszuführen. Man wundert sich, daß diese einfache Idee nicht schon früher aufgegriffen wurde. Dies ist natürlich nur bei getrennten Aufnahme- und Wiedergabeköpfen möglich. Das Mutterband wird aus der normalen Bandführung herausgenommen und direkt an den Wiedergabekopf geführt. Das Tochterband läuft am Aufnahme-

kopf vorbei. Der linke Zusatzteller ist mit einer Ablaufbremse ausgerüstet, der rechte wird von einem eigenen Wickelmotor angetrieben.

Nur 20 cm × 9 cm × 6 cm betragen die Abmessungen des Kleinst-Diktiergerätes Picofon, das in Deutschland von der *Picofon-Diktiergeräte KG*, Mainz, vertrieben wird. Der Frequenzumfang reicht von 300 bis 5 000 Hz. Je nach Bandsorte werden zwei bis drei Stunden Spielzeit erreicht. Zur Stromversorgung dienen drei Babyzellen und eine 9-V-Batterie. Als Zubehör sind ein Mikrofon mit Start- und Stopschalter, ein Kopfhörer mit angebautem Lautstärkeeinsteller sowie ein Fußschalter für die Stenotypistin erhältlich.

Das Koffer-Tonbandgerät Super-Radiocord 504 von *Stuzzi*, Wien 15, enthält einen eingebauten Empfangsteil für den Mittel- und Langwellenbereich *(Bild 7)*. Es ist mit Röhren bestückt und für die Bandgeschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/sec eingerichtet.

Uher, München, hat sämtliche Gerätetypen mit neuen Laufwerken versehen und verwendet in den Verstärkern nur noch Transistoren sowie die rauscharme NARTB-Entzerrung. Unter den Neuheiten verdient das Modell 712 U-matic besondere Erwähnung, das bereits seit einiger Zeit auf dem Markt ist. Seine Automatik erlaubt es z. B. der Hausfrau, Kinderaufnahmen zu machen, ohne daß sie sich erst lange über die richtige Aussteuerung und dergleichen den Kopf zerbrechen muß. Der Hausherr, der vielleicht begeisterter Tonbandamateur ist, schaltet die Automatik aus, um seinen individuellen Gestaltungswünschen nachzukommen. Dieses Zweispur-Gerät arbeitet mit 9,5 cm/sec, es nimmt Spulen mit maximal 18 cm Durchmesser auf, und die Aussteuerung wird von einem beleuchteten Instrument angezeigt.

Viel Beifall wird das Stereo-Transistor-Mischpult A 121 des gleichen Herstellers finden. Seine vier niederohmigen Eingänge erlauben den Anschluß von Mikrofonen mit beliebigen Leitungslängen. Zwei davon sind sowohl für Mono- als auch für Stereo-Mikrofone ausgelegt, die beiden anderen wahlweise für Monomikrofone oder Rundfunkplattenspieler bzw. Tonbandgerät. Zum Mischen dienen vier Flachbahneinsteller, und ein zusätzlicher Richtungsmischer erlaubt das Erzeugen von Laufeffekten monauraler Tonquellen bei einer Stereoüberspielung.

Unsere Leser kennen die Tonbandgeräte von *Saba*, Villingen, bereits. Sie bestechen nicht nur durch ihre technisch hohe Qualität, sondern auch durch die äußerst geschmackvolle Formgebung. Uns fiel das sehr vielfältige Zubehör auf, das in einer mehrfarbigen Liste angeführt wird. Diese Druckschrift dürfte von vielen Tonbandfreunden beifällig aufgenommen werden, denn sie zeigt in Bild und Schrift, wie man bestimmte akustische Effekte bei Hörspielen erzielen kann, nennt zahlreiche Kniffe für das Heimstudio und zeigt auch das Bild eines solchen, das sich ein begeisterter Amateur unter Verwendung von Saba-Geräten zusammenstellte.

Die *Deutsche Philips GmbH*, deren Tonbandgeräte wir unseren Lesern auch bereits vollzählig vorstellen konnten, bereitete der Redaktion der FUNKSCHAU eine besondere Überraschung. Weil man als Berichterstatter auf Messen und Ausstellungen selten Gelegenheit hat, mit allen Kollegen zusammenzukommen und sich gelegentlich auch einmal im Freigelände Dinge anzusehen wünscht, die nicht unmittelbar zum Fach gehören, nahm man für uns eine Reportage mit einem Batteriegerät RK 5 auf. Zu Hause konnten wir uns dann in aller Ruhe die sehr gelungene Aufnahme anhören. Neu ist ein Transistor-Zusatzverstärker für das Vierspur-Mono-Tonbandgerät RK 62, der dessen Anwendungsbereich beträchtlich erweitert. Über die normalen Betriebsarten hinaus lassen sich mit seiner Hilfe bespielte Stereo-Bänder wiedergeben sowie Duoplay- und Multiplay-Aufnahmen herstellen.

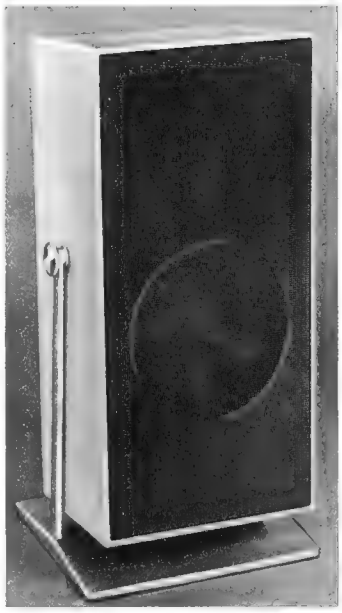


Bild 9. Hi-Fi-Lautsprecher L 80 von Braun

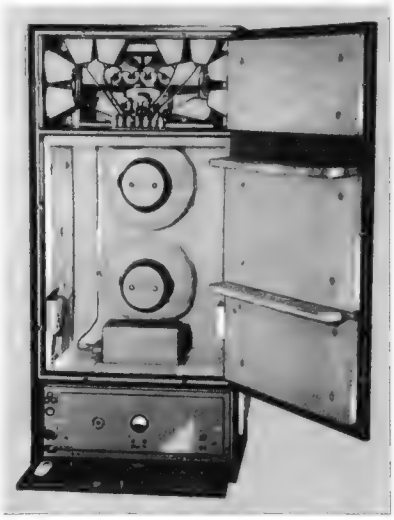


Bild 10. Studio-Abhörschrank O 85 a von Telefunken

Die *Monarchworks*, Old Hill, England, befassen sich mit dem Bau von Phono- und Tonbandgeräten sowie Zubehör. Unter letzterem fiel uns der Combi-Kopf M auf, der nicht nur zum Aufnehmen und Wiedergeben, sondern auch zum Löschen dient und dessen Spule gleichzeitig als Schaltelement des Hf-Oszillators ausnutzbar ist.

Verstärker und Tuner

Bei den Verstärkern erfüllte sich ebenfalls unsere Vorjahrsprognose. Man baut sie räumlich immer kleiner, versieht sie mit Transistoren und erhöht die Ausgangsleistung, um die modernen Lautsprecher nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand (allseits geschlossene Gehäuse), die einen geringeren Wirkungsgrad als normale Lautsprecher aufweisen, speisen zu können.

Das Modell CSV 10 von *Max Braun*, Frankfurt/Main, ist ein Stereo-Transistor-Vor- und Endverstärker mit Eingängen für Radio, Kristall-Tonabnehmer, Magnet-Tonabnehmer, Tonband und Mikrofon. Sein Frequenzbereich erstreckt sich mit Abweichungen von ± 2 dB von 30 bis 30 000 Hz. Die Ausgangsleistung beträgt 2 × 14 W, der Klirrfaktor liegt unter 2 %, die Übersprechdämpfung ist größer als 36 dB und der Fremdspannungsabstand liegt über 60 dB.

Einen Stereo-Transistor-Verstärker mit 2 × 5 W Endleistung zeigten die *Gebr. Scharf Nachf.*, Eßlingen/N. Er verfügt über Einsteller für Lautstärke, Balance, Bässe und Höhen. Das Gerät wird aus dem Wechselstromnetz gespeist, aber es stehen auch Typen für Batteriebetrieb zur Verfügung.

Transistor-Megaphone mit beachtlichen Schallreichweiten bieten *Bouyer* (vertreten durch Gebr. Weyersberg, Solingen-Ohligs) und die *Robert Bosch Elektronik GmbH*, Berlin-Wilmersdorf, an. Das letztgenannte Erzeugnis mit dem Markennamen Gigafon ist mit einem abnehmbaren Mikrofon ausgerüstet, das man auch über eine Verlängerungsleitung anschließen kann, außerdem steht eine Fernbedienung zur Verfügung. Auf diese Weise lassen sich schnell behelfsmäßige ortsfeste Lautsprecheranlagen errichten, sofern man sich mit einem Mikrofon und einem Lautsprecher begnügt. Die Betriebsspannung kann einer Autobatterie, sechs Stabzellen oder drei Stabbatterien zu 3 V entnommen werden. Als Stromverbrauch werden 0,5 A genannt, wobei eine Reichweite von 800 m gesichert wird.

Dieses Unternehmen stellt auch Kleinst-Hörgeräte her, von denen das Modell Omniton Star S Beachtung verdient. Es ist nur 3,8 cm hoch, wird hinter dem Ohr getragen, wiegt 10 g und zeichnet sich durch eine praktisch unauffällige Anwendung aus.

Der Spezial-Hersteller für Musiker-Bühnenverstärker, *Dynacord*, Straubing/Donau, stellte eine ganze Reihe neuer Modelle vor. Der größte zur Zeit produzierte Koffer-Verstärker trägt die Bezeichnung King. Seine Endleistung beträgt 65 W. Die Eingänge verfügen über getrennte Höhen- und Tiefeneinsteller und können wahlweise mit oder ohne Vibrato betrieben werden. Einer dieser Eingänge ist in seiner Klangeinstellung umschaltbar für den Anschluß von Mikrofon, Gitarre oder Baß, während der zweite Eingang besonders für eine Sologitarre bemessen wurde. Das Gehäuse läßt sich mit drei neu entwickelten Schallstrahlern zu einer Einheit zusammenfügen. Durch Einbau einer Echo-/Nachhalleinrichtung gelangte man zu der Paralleltype Echoking.

Bassisten, die mit einem sogenannten Elektrobaß spielen, hatten es bisher immer einigermaßen schwer, ihr Instrument zweckdienlich mit dem allgemeinen Kapellenverstärker zu verbinden, weil die Wiedergabe von Mikrofon- und Instrumentendarbietungen durch den Baß verfälscht werden. Aus diesem Grund hat man einen leistungsfähigen Baßverstärker entwickelt, der dem Zupfbassisten allein zur Verfügung steht. Dazu gehört die Lautsprecherbox B 80 mit zwei 40-W-Systemen nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand *(Bild 8)*.

Die allen Phonoliebhabern bekannte *Elac GmbH*, Kiel, der wir eine Vielzahl hochwertiger Phonogeräte verdanken, hat für die Bundesrepublik den Vertrieb der amerikanischen Fisher-Geräte übernommen. Das sind hochwertige Hi-Fi-Verstärker, zum Teil mit eingebauten Stereo-Tunern. Das Modell Fisher X-1000 liefert 2 × 55 W Ausgangsleistung, die nichtlinearen Verzerrungen liegen unter 0,5 %, und der Frequenzgang erstreckt sich von 20 bis 20 000 Hz bei 95 dB Störabstand. Eingänge sind vorhanden für

ein Mikrofon, zwei Bandgeräte, drei Phonogeräte (umschaltbar auf drei verschiedene Schneidkennlinien) sowie drei Hilfseingänge für Radio und Tonband. Getrennte Baß- und Höheneinsteller für jeden Kanal, Höhen- und Rumpelfilter stehen ebenso zur Verfügung wie ein Phantom-Kanal. Das Gerät enthält vierzehn Röhren sowie Anschlußmöglichkeit für Fernbedienung.

Die deutschen Hersteller tragen der neuen Entwicklung, nämlich dem kommenden Stereo-Rundfunk bereits Rechnung. *Grundig* erweiterte seine Bausteinserie durch den neuen Spitzenklassen-Empfangsteil HF 10, der ebenfalls für Hf-Stereofonie eingerichtet ist. Der besseren Übersicht halber sei schon an dieser Stelle darauf verwiesen, daß die neue Hi-Fi-Raumklang-Kombination LS 40, die ebenfalls zur Bausteinserie gehört, acht Lautsprecher enthält. Ferner sind die Klangstrahler und Raumklangboxen wesentlich verbessert worden.

Der Klassiker unter den Herstellern deutscher Hi-Fi-Verstärker, *Klein & Hummel*, Stuttgart, führte unter anderem den neuen Telewatt-Stereo-Verstärker VS-71 vor. Das Gerät ist wahlweise in einem eleganten Flachform-Holzgehäuse oder in einer Metallkassette erhältlich. Über die elektrischen Eigenschaften dieser Erzeugnisse, die durch Prüfberichte der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt bewiesen werden, wollen wir an dieser Stelle nicht berichten, da unsere Leser darüber bereits informiert sind. Dagegen sollen einige markante äußere Eigenschaften nicht unerwähnt bleiben. Ein Eingangs-Umschalter erlaubt die Programmwahl zwischen einem Phonogerät, zwei Rundfunkgeräten, einem Tonbandvorsatz und einem Mikrofon. Zum Angleichen an die akustischen Verhältnisse stehen ein Balance-, ein Lautstärke- sowie getrennte Höhen- und Tiefeneinsteller zur Verfügung. Mit einem Schalter läßt sich auf die Wiedergabearten laut und leise umschalten, wobei auf richtige Entzerrung Rücksicht genommen wird. Fünf Knöpfe dienen zum Einschalten von Steilfiltern, die Rumpeln oder Rauschen älterer Schallplatten oder störbehafteter Programmquellen ausscheiden. Ferner läßt sich die Basisbreite verändern, man kann verschiedene Schallplatten-Entzerrer einstellen, von Mono- auf Stereo-Wiedergabe übergehen, seitenvertauscht abspielen und linken oder rechten Kanal einzeln wählen. Die Dauertonleistung beträgt je Kanal 35 W. Bei Musikbetrieb erzielt man jedoch je Kanal 45 W (Musikleistung). Unter der Typenbezeichnung Telewatt-Tuner FM/SX erscheint ein Gerät, das für den Empfang zukünftiger Stereo-Rundfunksendungen vorbereitet ist.

Lautsprecher

Fast wird es dem Berichterstatter peinlich, wenn er immer wieder darauf hinweisen muß, wie sehr sich die Vorjahrs-Prognosen erfüllten. Aber gerade auf dem Lautsprecher-Gebiet fällt dies besonders auf. Das Prinzip der unendlichen Schallwand (geschlossene Kleingehäuse mit Spezial-Baßlautsprechern sehr niedriger Eigenresonanz) setzt sich immer mehr durch. Neben *Klein & Hummel*, die eines ihrer Modelle im Preis herabsetzten, sind weitere Hersteller getreten.

Braun bietet zum Beispiel die Einheit L 80 an *(Bild 9)*, die dynamische und Bändchen-Lautsprecher in einem geschlossenen, gedämpften und resonanzfreien Gehäuse vereinigt. Der Frequenzbereich erstreckt sich von 25 bis 25 000 Hz, und die Belastbarkeit darf bei den Spitzen 30 W betragen. Man verwendet zum Teil ausländische Systeme, nämlich für die Tiefen die Type Leak-Sandwich und für die Höhen das Kelly-Ribbon-System. Die Abmessungen betragen 42 cm × 85 cm × 32 cm.

Bei den Werbeausdrücken scheint man neuerdings aufpassen zu müssen, denn die Begriffe Mehrweglautsprecher oder Vierfach- bzw. Fünffach-Kombination, stiften einige Verwirrung. Die *Elac*, Kiel, bietet zum Beispiel die Hi-Fi-Dreiweg-Lautsprecherbox LK 100 an. Man bezeichnet sie auch als Vierfach-Kombination. Technisch betrachtet handelt es sich ebenfalls um eine Kombination in einem geschlossenen Gehäuse, bei der die Abstrahlung auf drei verschiedene Systeme bzw. Systemgruppen durch elektrische Weichen verteilt wird. Das Wort Vierfach-Kombination besagt, daß für die Hochtonwiedergabe zwei dynamische Systeme Verwendung finden. Der Tieftöner besitzt einen Korbdurchmesser von 25 cm, das Mitteltonsystem ist 12,5 cm groß, und die beiden Hochtöner weisen einen Durchmesser von je 5 cm auf.

Hi-Fi-Boxen nach dem gleichen Prinzip baut *Heco*, Schmitten/Taunus. Die Ausführung B 200 eignet sich zum Aufstellen in Wandregalen oder auf Konsolen und verfügt über einen linearen Frequenzbereich von 50 bis 20 000 Hz bei einer Belastbarkeit von maximal 15 W. Für maximal 25 W ist die Ausführung B 300 vorgesehen, deren Frequenzumfang von 35 bis 20 000 Hz reicht. Als Standmodell weist sie die Maße von 70 cm × 48 cm × 32 cm auf.

Schließlich fanden wir auch bei der bekannten Lautsprecherfabrik *Isophon*, Berlin-Tempelhof, eine Box, die nach dem vorbeschriebenen Prinzip arbeitet und eine ganz erstklassige Wiedergabe vermittelt.

In diesem Zusammenhang sei eine etwas neugierige Frage weitergegeben, die uns von zahlreichen Lesern gestellt wurde: Warum kosten solche Kombinationen zwischen 400 und 800 DM? Handelt es sich um einen konjunkturbedingten Preis oder gibt es – vielleicht fertigungsbedingte – Gründe dafür, daß man diese respektablen Summen aufbringen muß?

Die Praktiker unter unseren Lesern werden es begrüßen, daß die *SEL*, Standard Elektrik Lorenz AG, Eßlingen, für den Selbstbau eine Hi-Fi-Kombination mit der Typenbezeichnung LPT 245/LPMH 1318 für geschlossene Kleinboxen mit höchster Wiedergabegüte herausbrachte. Der Tieftöner läßt sich mit 8 W belasten, seine Resonanzfrequenz liegt bei 25 Hz, und beim Einbau in ein 20-Liter-Gehäuse steigt sie nur auf 60 Hz, in einem 40-Liter-Gehäuse nur auf rund 40 Hz an.

Auch bei den Aristokraten unter den Lautsprechern, nämlich den kommerziellen Studio-Abhörschränken, bemüht man sich um kleinere Ausmaße. Das Modell O 85 a von *Telefunken (Bild 10)* konnte trotz seiner beiden Tieftöner und der eingebauten sechzehn Mittel-Hochton-Systeme seine Ausmaße merklich senken. Um trotzdem die gewünschte hervorragende Tiefenwiedergabe zu erzielen, wurde den Baßsystemen durch entsprechende Umbemessung der elektrischen Weiche mehr Energie zugeführt. Eine kräftige mechanische Bedämpfung verkleinert die Ein- und Ausschwingzeiten. Durch einen Schalter lassen sich die Hochtöner entweder so einstellen, daß sie über den ganzen Raum streuen oder daß die Hochtonanteile gerichtet (präsens) abgestrahlt werden.

Eine echte Neuerung war für uns der Nachhall-Lautsprecher von *Audax*, Montreuil (Frankreich). Man schließt ihn parallel zum vorhandenen Normallautsprecher wie ein Zweitsystem an und ohne die sonst erforderlichen Hallspiralen nebst zusätzlichen Aufsprech- und Abnehmverstärker erzeugt er einen veränderlichen Nachhall. Das bewirken allein einfache mechanische Mittel größter Robustheit. Mit der Schwingspule sind parallel zur Schallwand liegende Federaggregate gekuppelt, die einen Teil der von der Membran abgestrahlten Energie speichern und sie zeitverzögert wieder auf dieselbe Membran als Hall zurückgeben *(Bild 11)*. Mit Hilfe eines verstellbaren Hebelsystems dämpft man die Federn durch Filzbrücken (in Bild 11 unten) und kann auf diese Weise den Hall zwischen 0 und 10 Sekunden einstellen.

Abschließend wollen wir noch ein Erzeugnis erwähnen, das ein wenig aus unserem Bereich herausfällt, nämlich die elektronische Transistor-Orgel von *Nordmende*, Bremen-Hemelingen. Sie enthält zwei Manuale, dreizehn Baßpedale und läßt sich auf eine Fülle verschiedener Klangfarben einstellen. Sie ist vorwiegend für Hausmusik bestimmt. Man sagt dem Instrument nach, daß es verhältnismäßig leicht erlernbar ist und daß es vor allem Musikliebhabern, die über einige Klavierkenntnisse verfügen, in allerkürzester Zeit große Freude bereitet.

Musikübertragungs-Anlagen – ein Radio-Praktiker-Band in 4. Auflage

Die Technik der Musikübertragungs-Anlagen ist einer ständigen Fortentwicklung unterworfen; auffallendstes Merkmal ist die Ablösung der Röhren durch Transistoren. Dazu kommen Einrichtungen für den künstlichen Nachhall, dsgl. Bemühungen um eine immer größere technische Perfektion der Baugruppen. Es ist erfreulich, daß das weit verbreitete Taschenbuch über Musikübertragungs-Anlagen, das den FUNKSCHAU-Experten für Elektroakustik – Fritz Kühne – zum Verfasser hat, gerade zum jetzigen Zeitpunkt in neuer Bearbeitung erscheinen konnte; so war es möglich, diese neuen Gesichtspunkte in das Buch einzuarbeiten.

Auf eine lesenswerte Einführung „Übertragungstechnik gestern und heute" folgen die Hauptabschnitte, die sich mit der Planung und dem Aufbau von Übertragungsanlagen befassen; hier werden alle wichtigen Gesichtspunkte ausführlich besprochen und u. a. tabellarische Unterlagen für die Berechnung der Verstärkerleistung, der Nachhalldauer, die Bestimmung der zweckmäßigen Verstärker und Lautsprecher gegeben. Die Anpassungsschaltungen werden gezeigt und besprochen, und es wird der Extrakt umfangreicher Erfahrungen vermittelt, die bei der fachlichen Beschäftigung mit Übertragungsanlagen viel Zeit und Geld sparen helfen. Jeder Praktiker wird gern nach diesem neu bearbeiteten Buch greifen, um wieder ganz auf der Höhe zu sein.

Musikübertragungs-Anlagen. Planung, Aufbau und Wartung. Von Fritz Kühne. 4. Auflage. 72 Seiten mit 39 Bildern und 11 Tabellen. Cellu-Band 43 der Radio-Praktiker-Bücherei; Preis 2.50 DM. Franzis-Verlag, München.

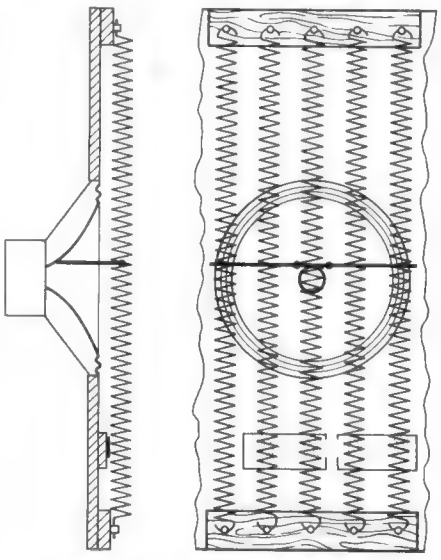


Bild 11. Audax-Nachhall-Lautsprecher (Frontansicht)

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.372.414

Der Leitungskreis

Die Lecherleitung als Resonanzleitung

Sk 87

2 Blätter

1 Der unbeschwerte, unbelastete Leitungskreis

Belastet heißt bei einer Lecherleitung, daß ein Wirkwiderstand angeschaltet oder die Leitung selbst mit einem Wirkwiderstand behaftet ist.

Beschwert heißt, daß der Leitung ein Blindwiderstand zugeschaltet wird.

In der Höchstfrequenztechnik benützt man an Stelle von Schwingkreisen aus konzentrierter Kapazität und Induktivität Leitungskreise, also Resonanzleitungen. Bereits in den Funktechnischen Arbeitsblättern (FtA) Sk 86 ist diskutiert, unter welchen Bedingungen ein Leitungskreis in Parallel- oder Serienresonanz arbeitet. Solche Leitungsstücke benützt man z. B. zum Bestimmen der Wellenlänge nach dem Absorptionsverfahren. Man verwendet das in *Bild 1* gezeigte Verfahren. An den in seiner Frequenz zu bestimmenden Oszillator koppelt man lose einen in seiner Länge veränderlichen Leitungskreis an. Beim Durchstimmen wird, sobald Resonanz erreicht ist, dem Generator Leistung entzogen (erkennbar z. B. durch sich ändernden Schwingstrom). Die dann vorhandene Länge des Leitungskreises ist ein Maß für die Wellenlänge.

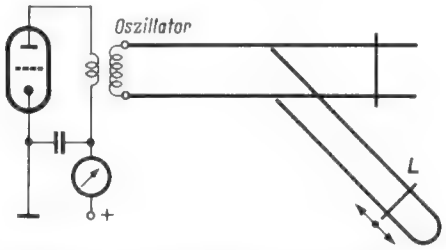


Bild 1. Frequenzbestimmung mit einem lose angekoppelten, in seiner Länge veränderlichen Leitungskreis; L = veränderlicher Leitungskreis

Der Ausdruck „Leitung wird durch einen Blindwiderstand verlängert" entsteht auf folgende Weise (*Bild 3*). Zeichnet man die beiden Fälle von Bild 2:

Anschalten einer Kapazität und einer Induktivität untereinander, dann entsteht tatsächlich bei Bild 3b der Eindruck einer Verlängerung über $\lambda/4$ hinaus.

In Wirklichkeit sollte man aber, wie in Bild 2b dargestellt, dies als eine Verkürzung gegenüber einer $\lambda/2$-Leitung auffassen.

Man kann stets von folgender Voraussetzung ausgehen:

Der Eingangswiderstand des ersetzten Leitungsstückes, gemessen an der Trennstelle zum anschließenden Leitungsteil, muß für Resonanz gleich dem angeschlossenen, konzentrierten Blindwiderstand sein.

Beispiele:

Bild 2a. Ersetzt wird ein offenes Leitungsstück, $l < \lambda/4$. Nach Mth 86/3, Bild 8, ist dafür der Eingangswiderstand kapazitiv, also Ersatz durch Kapazität.

Bild 2b. Ersetzt wird ein kurzgeschlossenes Leitungsstück, $l < \lambda/4$. Nach Mth 86/3, Bild 8, ist dafür der Eingangswiderstand induktiv, also Ersatz durch Induktivität.

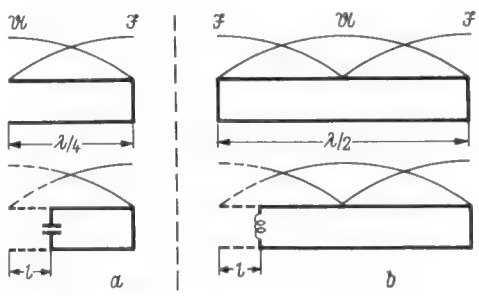


Bild 2. Verkürzung der Leitungslänge durch Anschalten einer Kapazität oder Induktivität am Leitungsanfang; a = λ/4-Leitung, Verkürzung durch Kapazität; b = λ/2-Leitung, Verkürzung durch Induktivität

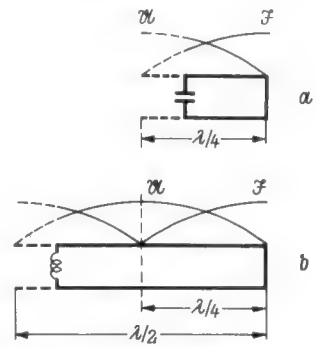


Bild 3. „Leitungsverkürzung" und „Leitungsverlängerung; a = Verkürzung einer λ/4-Leitung; b = Verkürzung einer λ/2-Leitung oder Verlängerung einer λ/4-Leitung

2 Der am Eingang beschwerte, unbelastete Leitungskreis

Oft ist nun die Resonanzleitung an eine Röhre oder einen Transistor angeschlossen. In beiden Fällen ist aber der Leitungskreis nicht mit einem unendlich hohen Widerstand (Leerlauf) oder dem Widerstand Null (Kurzschluß) am Eingang abgeschlossen. Durch die dann dem Eingang parallel geschaltete Impedanz (in vielen Fällen eine Röhrenkapazität) wird die für Resonanzabstimmung der Leitung notwendige Leitungslänge merklich geändert (vgl. FtA Sk 86, Bild 11).

Zunächst sei der Fall betrachtet, daß die Leitung praktisch verlustfrei ist und am Eingang ein reiner Blindwiderstand parallel geschaltet wird. Wir sprechen dann von einer unbelasteten, am Eingang beschwerten Leitung.

2.1 Allgemeine Regeln *(Bild 2)*

Durch Anschalten einer Kapazität im Spannungsbauch oder einer Induktivität im Strombauch wird die zur Resonanzabstimmung notwendige Leitungslänge verkürzt.

Mitunter spricht man auch davon, daß durch einen Blindwiderstand die notwendige Leitungslänge verlängert wird. Diese Ausdrucksweise sollte man besser vermeiden, denn ein Blindwiderstand kann immer so betrachtet werden, daß er ein Stück einer Leitung ersetzt, d. h. also immer die Leitungslänge verkürzt.

Bild 11d. (Aus FtA Sk 86.) Ersetzt wird ein kurzgeschlossenes Leitungsstück, $\lambda/2 > l > \lambda/4$. Nach Mth 86/3, Bild 8, ist dafür der Eingangswiderstand kapazitiv, also Ersatz durch eine Kapazität.

2.2 Berechnung des unbelasteten, kapazitiv beschwerten, am Ende kurzgeschlossenen Leitungskreises

Für die mit einem komplexen Widerstand $\mathfrak{R}_0$ abgeschlossene Leitung gelten folgende Leitungsgleichungen (FtA Mth 86/1, Abschnitt A):

$$\mathfrak{J} = \mathfrak{J}_0 \cdot \cos\frac{2\pi l}{\lambda} + j\,\frac{\mathfrak{U}_0}{Z} \cdot \sin\frac{2\pi l}{\lambda}$$

$$\mathfrak{U} = \mathfrak{U}_0 \cdot \cos\frac{2\pi l}{\lambda} + j \cdot \mathfrak{J}_0 \cdot Z \cdot \sin\frac{2\pi l}{\lambda} \qquad [1]$$

Darin ist:

$\mathfrak{U}, \mathfrak{J}$ = Spannung und Strom an einer beliebigen Leitungsstelle

$\mathfrak{U}_0, \mathfrak{J}_0$ = Spannung und Strom an der Stelle $l = 0$ (Bild 4)

l = Leitungslänge

Z = Wellenwiderstand

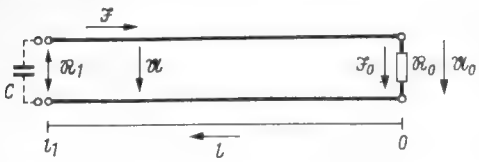


Bild 4. Leitungskreis, der am Anfang beschwert und am Ende mit dem komplexen Widerstand $\mathfrak{R}_0$ abgeschlossen ist

Für Kurzschluß an der Stelle $l = 0$ ergibt sich für die Gleichungen [1]

$$\mathfrak{U}_0 = 0 \quad \text{also:} \quad \mathfrak{J} = \mathfrak{J}_0 \cdot \cos\frac{2\pi\, l}{\lambda}; \qquad \mathfrak{U} = \mathrm{j} \cdot \mathfrak{J}_0 \cdot Z \cdot \sin\frac{2\pi\, l}{\lambda}$$

Daraus berechnen sich: Der Eingangswiderstand $\mathfrak{R}_1$

$$\mathfrak{R}_1 = \frac{\mathfrak{U}_1}{\mathfrak{J}_1} = \frac{\mathrm{j} \cdot \mathfrak{J}_0 \cdot Z \cdot \sin\frac{2\pi\, l_1}{\lambda}}{\mathfrak{J}_0 \cdot \cos\frac{2\pi\, l_1}{\lambda}} = \mathrm{j} \cdot Z \cdot \tan\frac{2\pi\, l_1}{\lambda}$$

Er ist für $l_1 = 0 \ldots \lambda/4$ positiv, also induktiv
für $l_1 = \lambda/4 \ldots \lambda/2$ negativ, also kapazitiv } s. a. FtA Mth 21, Abschnitt A.

und der Eingangsleitwert $\mathfrak{G}_1$ beträgt

$$\mathfrak{G}_1 = \frac{\mathfrak{J}_1}{\mathfrak{U}_1} = \frac{\mathfrak{J}_0 \cdot \cos\frac{2\pi\, l_1}{\lambda}}{\mathrm{j} \cdot \mathfrak{J}_0 \cdot Z \cdot \sin\frac{2\pi\, l_1}{\lambda}} = -\mathrm{j}\,\frac{1}{Z} \cdot \cot\frac{2\pi\, l_1}{\lambda}$$

Im Absatz 2.1 war gesagt worden, daß durch eine kapazitive Beschwerung ein Leitungsstück ersetzt wird. Die Summe aus der kapazitiven Beschwerung und dem restlichen Leitungsstück (l_1) soll sich nun genauso verhalten, wie ein unbeschwertes, auf Resonanz abgestimmtes Leitungsstück. Denn wir betrachten hier den Resonanzfall. Deshalb muß also der Blindwiderstand des Kondensators konjugiert komplex zu dem des restlichen Leitungsstücks sein:

$$\frac{1}{\mathrm{j}\omega C} = -\mathrm{j}\, Z \cdot \tan\frac{2\pi\, l_1}{\lambda} \qquad \text{oder} \qquad \mathrm{j}\omega C = \mathrm{j} \cdot \frac{1}{Z} \cot\frac{2\pi\, l_1}{\lambda}$$

In beiden Fällen ergibt sich die Resonanzbedingung

$$\omega C Z = \cot\frac{2\pi\, l_1}{\lambda} \qquad [2]$$

Betrachtet man diese Operation im Kreisdiagramm, so erhält man die *Bilder 5* und *6*. In Bild 5 ist die Kombination: Beschwerungskondensator + Leitungsstück vom Generator aus gesehen.

Im Kreisdiagramm wird der normierte Wert $Y' = \frac{Y}{Z} = \frac{\omega C}{Z}$ auf dem Kreis $G' = 0$ (Begrenzungskreis) als Schnittpunkt A mit der Linie konstanten Imaginärteils Y' eingetragen. Dieser positive Blindleitwert muß durch Parallelschalten eines negativen, gleichgroßen Blindleitwertes zu Null gemacht werden. Das restliche Leitungsstück ist deshalb durch den Bogen A'...B gegeben, denn in B ist $G' = \infty$, außerdem geht die Zählrichtung (vom Generator zum Verbraucher) gegen den Uhrzeiger.

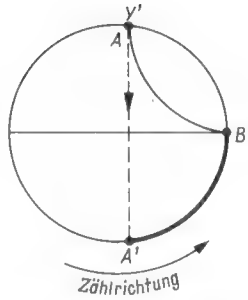


Bild 5. Die kapazitive Beschwerung am Leitungsanfang — dargestellt im Kreisdiagramm (betrachtet vom Leitungsanfang aus). Punkt A ist gegeben durch den normierten Blindleitwert von C.

$$Y' = \frac{\omega C}{Z}.$$

Der Punkt A' ist gegeben durch —Y'. Der Kreisbogen A'...B definiert das restliche Leitungsstück

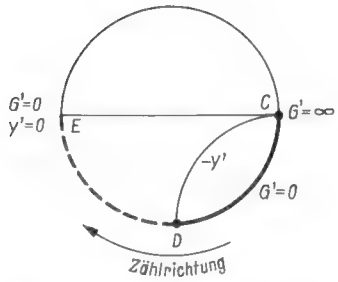


Bild 6. Die kapazitive Beschwerung am Leitungsanfang - dargestellt im Kreisdiagramm (betrachtet vom Leitungsende aus). CD stellt das Leitungsstück dar, Punkt D zeigt einen negativen, also induktiven Blindleitwert an. Er ist durch einen positiven Blindleitwert zu kompensieren. DE ist das ersetzte Leitungsstück

In Bild 6 wird die Kombination vom Kurzschluß aus gesehen. Hier (vom Verbraucher zum Generator) läuft man mit dem Uhrzeiger. Man beginnt in Punkt C, $G' = \infty$, d. h. Kurzschluß. Es folgt das Leitungsstück C...D, längs des Kreises für $G' = 0$. In D ist Y' negativ, also induktiv. Man muß demnach ein gleich großes positives Y' (konjugiert komplexes Y') parallel schalten, um zu einem Blindleitwert $Y' = 0$ (Punkt E) zu kommen. Man vgl. hierzu die in FtA Mth 88/3a, Bild 8, unter l dargestellte Operation. Es ist nur zu berücksichtigen, daß sich dort der Vorgang auf einem Kreis endlichen Wirkleitwertes, in Bild 6 dagegen auf dem Kreis mit $G = 0$ abspielt.

Aus Gleichung 2 lassen sich nun, je nach Aufgabe, C oder l errechnen.

Ist l_1 bekannt, also die Länge der Leitung, um Resonanz zu erhalten, so kann C, d. h. die durch die Röhre erzeugte Beschwerung ermittelt werden.

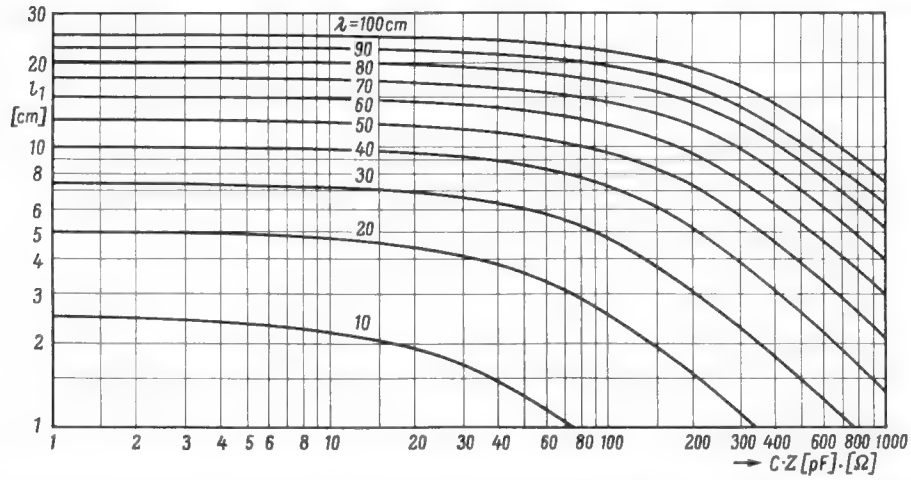


Bild 7. Diagramm zum Bestimmen der restlichen Leitungslänge. $l_1 = f\,(C \cdot Z)$ mit λ als Parameter

Ist C bekannt, kann l_1, die notwendige Leitungslänge, um zu Resonanz zu kommen, bestimmt werden.

$$C = \frac{1}{\omega Z} \cdot \cot\frac{2\pi\, l_1}{\lambda} \qquad [3] \qquad \underset{(\mathrm{pF})}{C} = \underset{(\mathrm{cm}/\Omega)}{\frac{5{,}3 \cdot \lambda}{Z}} \cdot \cot\frac{2\pi\, l_1}{\lambda} \qquad [4]$$

$$\frac{1}{\omega C Z} = \tan\frac{2\pi\, l_1}{\lambda} \qquad \arctan\frac{1}{\omega C Z} = \frac{2\pi\, l_1}{\lambda}$$

$$l_1 = \frac{\lambda}{2\pi} \cdot \arctan\frac{1}{\omega C Z} = \frac{\lambda}{2\pi} \cdot \arctan\frac{\lambda}{2\pi \cdot c_0 \cdot C \cdot Z} \qquad [5]$$

$$c_0 = \text{Lichtgeschwindigkeit} \approx 3 \cdot 10^{10}\ \mathrm{cm} \cdot \mathrm{s}^{-1}$$

$$\underset{(\mathrm{cm})}{l_1} = \underset{(\mathrm{cm})}{\frac{\lambda}{2\pi}} \cdot \arctan\underset{(\mathrm{cm/pF \cdot \Omega})}{\frac{5{,}3 \cdot \lambda}{C \cdot Z}} \qquad [6]$$

Für die Ermittlung von l_1 benütze man das Diagramm *Bild 7* mit $l_1 = f\,(C \cdot Z)$ mit λ als Parameter, für C das Diagramm *Bild 8* mit $C = f\left(\frac{\lambda}{Z}\right)$ mit l_1/λ als Parameter.

Außerdem läßt sich die Gleichung 2 auch grafisch lösen. Die linke und rechte Seite dieser Gleichung sind Funktionen von ω bzw. λ.

$$\omega C Z = \cot\frac{l_1 \cdot \omega}{c_0} \qquad \frac{C \cdot Z}{5{,}3 \cdot \lambda} = \cot\frac{2\pi\, l_1}{\lambda}$$

Nachdruck verboten!

Das Neueste aus dem Jubiläumsprogramm von Loewe Opta

Das erste volltransistorisierte, leicht tragbare Koffergerät für Fernsehen und UKW-Rundfunk

3 entscheidende Vorzüge:

- Batterie- und Netz-Betrieb sowie Anschluß an Autobatterie 6 und 12 Volt
- Mesa-Transistoren im UHF- und UKW-Rundfunk-Teil bewirken rauscharmen Empfang u. erhöhen die Leistung
- Für alle Fernseh-Programme im VHF/UHF-Bereich

OPTAPORT TYPE 43305

40 JAHRE LOEWE OPTA

LOEWE OPTA

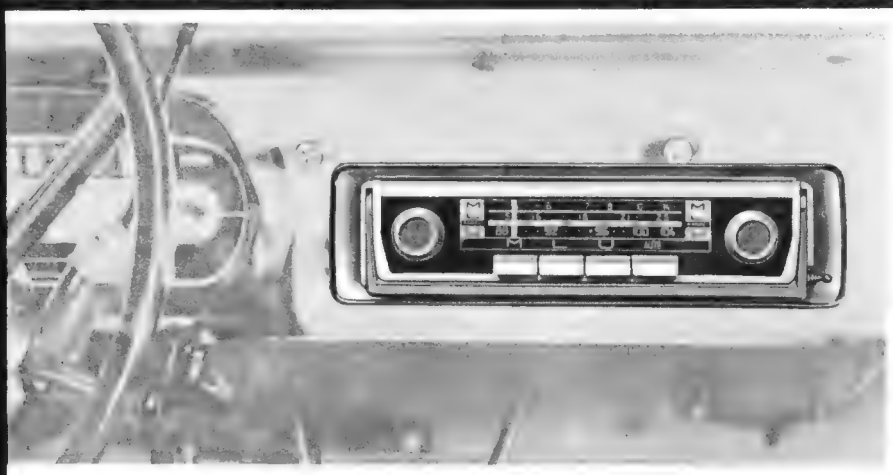
Berlin/West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

Eine wertvolle Ergänzung Ihres Angebotes:

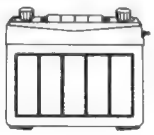
3 weitere BLAUPUNKT-Modelle

für den Autofahrer

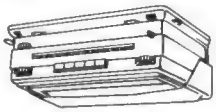
BLAUPUNKT ESSEN ATR
das echte Autoradio fest eingebaut.
UKW, MW, LW.



BLAUPUNKT MAINZ ATR
Zwei Geräte in einem: Festeingebautes Autoradio + Kofferradio
UKW, MW, LW.



BLAUPUNKT DIVA
Kofferradio mit Automatik - Haltevorrichtung für das Auto.
UKW, MW, LW.



Alle Geräte in Alltransistor-Technik mit UKW, Mittel- und Langwelle und natürlich mit Spezial-Einbau-Zubehör passend für jeden Wagen.

Erfolgreich verkaufen – Blaupunkt verkaufen!

1923-1963
40 Jahre
Erfahrung

BLAUPUNKT

Die aktuelle Mitte

funkschau
elektronik
express

Nr. 12 vom 20. Juni 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber / Telex 05/22 301

Zahlen

Fast 1,4 Millionen angemeldete Fernsehgeräte gibt es in den Niederlanden. Am 18. April waren bei der Dienststelle „Luister- en Kijkgelden van de PTT" 1 392 632 Fernsehgeräte registriert. In den ersten drei Monaten 1963 sind 93 989 Fernsehgeräte angemeldet worden, was mehr ist, als je im ersten Quartal notiert wurde (1962 waren es 82 453). – Die registrierten Rundfunkempfänger erreichten am 1. April die Zahl 2 616 110 (am 1. März waren es 2 611 626 Teilnehmer).

Der einmillionste Fernsehteilnehmer in Bayern wurde in Rudi Kießling (37), Selbitz/Ofr., ermittelt; er ist Vater von drei Kindern und Arbeiter in einer Schuhfabrik. Vom Bayerischen Rundfunk erhielt er ein Geschenk im Werte von 2 000 DM.

10 697 Exemplare der Röhren-Taschen-Tabelle konnte der Franzis-Verlag in 56 Tagen ausliefern – ein Beweis dafür, wie dringend dieses praktische und preiswerte Röhrendaten-Werk benötigt wird.

Fakten

Mit dem Berufsbild Elektronik-Mechaniker hat sich die 15. Sitzung des Ausschusses für Berufsausbildung im ZVEI (Zentralverband der elektrotechnischen Industrie) am 18. April in Hamburg befaßt, Vorsitzender des Ausschusses ist Prof. Dr. Niens (AEG).

„Ferngelenkte" Kellner gibt es seit kurzem in einem Terrassen-Café oberhalb Salzburgs. Eine drahtlose Wechselsprechanlage verbindet die Bedienung mit Küche und Geschäftsführung, verkürzt so die Wege und macht zum Teil den Personalmangel wett.

Als Klettermast haben Touristen den Antennenmast des neuen Senders Schnaitsee betrachtet; beim Besteigen wurde er so stark beschädigt, daß die Fernseh-Zuschauer im Bereich des Inntals und im Chiemgau noch einige Zeit auf das Zweite Programm warten müssen.

Die Südafrikanischen Eisenbahnen haben für einen Teil ihres Streckennetzes bei Telefunken Trägerfrequenzanlagen in Auftrag gegeben; durch die neuen Geräte soll den wachsenden Anforderungen im bahndienstlichen Nachrichtenverkehr Rechnung getragen werden.

Die erste Handelskette wurde jetzt im Elektrofach gegründet. Auf Anregung der Elektrik GmbH, Mannheim (Großhandlung), schlossen sich drei Elektro-Großhandlungen und fünfzig Fachhändler und Elektromeister in Nord- und Mittelbaden, Pfalz und Saarland zur Elektrik-Arbeitsgemeinschaft zusammen. Endziel dieser freiwilligen Handelskette mit Sitz in Mannheim ist die Zusammenfassung von etwa dreißig Großhändlern und 1 000 bis 1 500 Fachhändlern; die Selbsthilfemaßnahmen sollen vom Einkauf bis zum Investitionskredit und zur Nachwuchsschulung reichen. Hauptaufgabe dieser Arbeitsgemeinschaft ist der Kampf gegen den grauen Markt und um die Selbstbehauptung des Fachhandels gegenüber branchefremden Vertriebskanälen.

Ein Anrufbeantworter hat den Bereitschaftsdienst des Fachverbandes Phonotechnik im ZVEI, Hamburg 19, Tornquiststr. 26, übernommen; er ist über die Nummer 40 42 97 erreichbar und nimmt bei unvorhergesehenen Fällen (Krankheit der Mitarbeiter und dergleichen) eine Nachricht bis 30 Sekunden Dauer entgegen.

Gestern und heute

Das Dritte Internationale Fernseh-Symposium in Montreux (20. bis 25. Mai) war ein guter Erfolg. Ständig nahmen etwa 300, zeitweilig 450 Experten aus rund 25 Ländern der Erde teil. Trotz aller Bemühungen der Veranstalter, nur 25 Vorträge insgesamt aufzunehmen, sind es schließlich doch 49 geworden. Zu dem Erfolg trug insbesondere die Themenausweitung bei. Während im Vorjahr vorwiegend die Grundlagen der Fernsehtechnik abgehandelt wurden, wie Prof. Schröter in seinen Dankesworten am Schluß des Symposiums erklärte, sind in diesem Jahr Sender- und Empfängertechnik, das Farbfernsehen und vor allem die Satellitentechnik zu Worte gekommen. Auf eine (doch nicht funktionierende) Simultanübersetzung wurde diesmal verzichtet; dafür lagen zeitgerecht entweder die Vorträge im Originaltext oder zumindest größere Zusammenfassungen in drei Sprachen vor — eine anerkennenswerte Leistung der Pressestelle der schweizerischen PTT. — Referate über einige der wichtigsten Vorträge und einen Bericht über die Fachausstellung wird die FUNKSCHAU demnächst bringen.

Ein Grundig-Electronic-Empfang in Bonn fand am 20. und 21. Mai statt; 150 Gäste von Bundesministerien, akkreditierten Botschaften und Bundeswehr wurden mit verschiedenen Geräten des Grundig-Electronic-Programms durch praktische Vorführungen bekanntgemacht. Besonders beachtet wurden die digitalen Meßgeräte und die Fernsehübertragung über normale Zweidrahtleitung sowie die Fernaugen-Anlage mit 875 Zeilen.

Der Amateur-Satellit „Oskar" war auf dem Deutschlandtreffen des DARC vom 31. Mai bis 3. Juni in Wolfsburg als betriebsfähiges Exemplar vertreten. Das ausgestellte Muster war kein Modell, sondern ein sogenannter „follow up", also ein volleinsatzfähiger Reserve-Satellit, der in den USA bereit gehalten wurde, falls die in den Weltraum zu schießenden Modelle beim Start beschädigt worden wären. Damit sieht man den ersten betriebsfähigen Funksatelliten überhaupt, der bisher in Deutschland gezeigt wurde, dem DARC von der Oskar Incorporation über das Amerikanische Außenamt zur Verfügung gestellt. Das ist eine hohe Auszeichnung, die sich die deutschen Amateurfunker dadurch verdienten, daß sie gleich hinter dem großen Amerika die meisten Beobachtungsergebnisse für die wissenschaftliche Auswertung lieferten.

Morgen

In Garmisch-Partenkirchen wird man noch in diesem Jahr am 2. Fernsehprogramm teilnehmen können; die Bundespost will in Kürze auf dem Kreuzeck die dafür erforderlichen technischen Einrichtungen installieren lassen. Staatssekretär Steinmetz vom Bundespostministerium wies in der Fragestunde des Bundestages auf die besonderen technischen Schwierigkeiten der UHF-Fernsehversorgung des Werdenfelser Landes hin.

Männer

Prof. Dr. Dr. h. c. Werner Nestel, Vorstandsmitglied der Telefunken GmbH, wurde am Schluß des Dritten Internationalen Fernseh-Symposiums in Montreux mit einer Ehrenurkunde ausgezeichnet. Die Verleihung erfolgte im Hinblick auf Prof. Nestels Verdienste um die internationale Ausbreitung des Fernsehens und um die Einführung des UKW- und Fernseh-Rundfunks in Deutschland. Bei der Übergabe erklärte Prof. Nestel, daß die Ingenieure „lediglich die Werkzeuge der Wissenschaft sind, gute Werkzeuge hoffentlich, und nur für gute Zwecke eingesetzt . . ."

Dipl.-Ing. Franz-Heinrich Buhl, Leiter des Fachgebietes Elektroakustische Anlagen (Ela) der Telefunken GmbH, war am 24. Mai 25 Jahre bei Telefunken tätig. Nach dem Studium der Hochfrequenztechnik trat er bei Telefunken in die Entwicklung ein; von 1940 bis 1945 war er Entwicklungsleiter. In der Apparatefabrik Bayern bewährte sich Buhl von 1946 an als Assistent der Geschäftsleitung in der Fertigungsüberwachung und im Ela-Vertrieb. 1951 wurde er nach Hannover berufen; bis 1954 leitete er das Fachgebiet Fernsehen. Von 1954 bis 1960 war ihm die Leitung der Abteilung Marktforschung übertragen; anschließend übernahm er seine heutige Position als Leiter des Fachgebietes Ela.

Anton Kathrein, Begründer und Inhaber der „ältesten Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate" gleichen Namens in Rosenheim/Obb., wurde am 22. April 75 Jahre. Dem Jubilar verdankt die Antennentechnik ihren heutigen Höchststand, und die Industrie, daß sie in wenigen Jahrzehnten einen derart mächtigen Aufschwung nehmen konnte. Anton Kathrein, den man mit Recht den „Vater der Empfangsantenne" nennt, wurde wegen seiner Verdienste beim Aufbau der Organisation zum Ehrenvorsitzer des Fachverbandes 23 „Empfangsantennen" im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie ernannt.

Oberingenieur Friedrich Weiler wurde am 29. April 65 Jahre. Als Mitinhaber der Firmen Gebrüder Weiler in Nürnberg und München ist er in der Branche weithin bekannt. Daß er schon 1916/17 als Schüler von Professor Arndt im Kaiserlichen Versuchsamt in Berlin auf funktechnischem Gebiet tätig sein konnte, dürfte für seine weitere Berufslaufbahn ausschlaggebend gewesen sein; so trat er 1923 in die Lumophon-Werke in Nürnberg ein, war bis 1931 deren technischer Leiter, gründete 1926 zusammen mit seinem Bruder, Dipl.-Kaufmann Hermann Weiler, die Fränkische Rundfunkgesellschaft und 1932 die jetzigen Großhandelsfirmen Gebr. Weiler, die – zumal nach dem Wiederaufbau 1943 – beachtliche Erfolge in der Belieferung des Einzelhandels mit hochwertigen Rundfunk- und Fernsehgeräten erzielten.

Dr. jur. Friedrich August Buchmann, Geschäftsführer der Debeg, Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie mbH, starb am 22. Mai im 62. Lebensjahr.

Kurz-Nachrichten

Die Aufhebung der Werksgarantie verfügte Metz für einige Typen aus 1960/61 zum 30. April. ✱ Streifenfahrzeuge der spanischen Polizei wurden mit **Autosprechfunkgeräten der Robert Bosch Elektronik GmbH** ausgerüstet. ✱ **Ein Medikamenten-Notruf aus Las Palmas** führte zu raschem Erfolg, weil der Vater des Kieler Funkamateurs DJ 7 SW, ein Arzt, das Präparat mit Hilfe des Roten Kreuzes und eines Polizei-Streifenwagens innerhalb von zwei Stunden beschaffen konnte; schon am nächsten Morgen wurde das Medikament via Frankfurt/Madrid nach Las Palmas geflogen. ✱ **Als „gute Industrieform"** wurden auf der Messe Hannover in diesem Jahr u. a. das Metz-Fernsehgerät Mallorca und der Rundfunktisch 320 der gleichen Firma ausgezeichnet. ✱ **2 500 Ingenieure,** das ist ein Viertel ihres Bedarfs, fehlen der Deutschen Bundespost. Die Postingenieure wünschen, daß der Postdienst für den Techniker attraktiver gemacht wird, womit z. B. die Einstufung der Ingenieure in die Besoldungsordnung der Verwaltungsdienste nicht zu vereinbaren sei. ✱ Eine **zweite Postingenieurschule** für 1 000 Studierende soll im Raum Darmstadt eingerichtet werden; die vorerst einzige ist in Berlin. ✱ Einen Auftrag für die Erweiterung der von ihr bereits gelieferten Einrichtungen des **finnischen Rundfunknetzes zur Übertragung von Fernsehsendungen** erhielt Telefunken von Yleisradio. Die Relaisstelle Savitaipale der schon in Betrieb befindlichen Ost-West-Verbindung Joutseno-Turku ist der Anschlußpunkt für die neue über ca. 500 km bis nach Kajaani (Mittelfinnland) verlaufende Nordstrecke. ✱ **Die Antennenfabrik Anton Kathrein** in Rosenheim hat die Fertigung von Autoantennen eingestellt, um sich in Zukunft ganz der Produktion von Fernseh- und Gemeinschafts-Antennen zu widmen. Lediglich Autoantennen für kommerzielle Zwecke, d. h. vor allem für den Funk-Sprechverkehr, wie ihn z. B. Polizei, Feuerwehr und Taxis verwenden, werden hergestellt. Die Auswertung der Kathrein-Schutzrechte für Autoradio-Antennen wurde der alteingeführten Spezialfabrik für Autoantennen, der Firma Hugo Poddig in West-Berlin, übergeben. ✱ Eine **Philips-Eidophor-Fernsehgroßbildanlage** wird die Eröffnungsfeier des 6. Welt-Erdöl-Kongresses in Frankfurt/Main aus der Kongreßhalle in einen Zeltbau mit Bild und Ton übertragen. ✱ **Der erste Gallium-Arsenid-Laser Europas** wurde im Januar dieses Jahres in den Standard Telecommunication Laboratories in Betrieb genommen; er zeichnet sich auf Infrarot durch eine Bandbreite von weniger als 5 Ångström gegen etwa 150 Ångström unterhalb des Schwellenwertes aus. ✱ **Ein Transistor-Schiffsradar** wurde von der Debeg, Hamburg, herausgebracht; es ist für kleine und kleinste Fahrzeuge (Fähren, Kutter, Jachten, Schlepper usw.) bestimmt, vollständig mit Transistoren bestückt und in gedruckter Schaltung ausgeführt. Die Schlitzantenne hat nur 1,2 m Spannweite. ✱ Die englische Händlerzeitschrift **Wireless and Electrical Trader** besteht jetzt 40 Jahre. Die erste Nummer erschien im März 1923 mit dem lange Zeit beibehaltenen Titel The Wireless Trader.

Die Industrie berichtet

Die electronic GmbH ist eine Tochter der Allgemeinen Deutschen Philips-Industrie GmbH. Sie verfügt über eine eigene Vertriebsorganisation im In- und Ausland (zu unserer Notiz in funkschau elektronik express Nr. 11).

Als Konsolidierungskrise bezeichnete Dr. von Siemens anläßlich der Hauptversammlung des ZVEI in Frankfurt die gegenwärtige Lage auf dem Gebiet der Fernsehempfänger und Kühlschränke; man nimmt aber an, daß sich Produktion und Absatz bereits im nächsten Jahr eingependelt haben werden, wie dies u. a. bei Rundfunkempfängern der Fall ist. Im übrigen beurteilt die deutsche elektrotechnische Industrie (1 300 Unternehmen mit 900 000 Beschäftigten) die weitere Konjunkturentwicklung günstiger als vor einigen Wochen; vor allem der Export hat sich gebessert. Der neue Lohntarif ermöglicht der Industrie Dispositionen auf längere Zeit. Im ersten Quartal 1963 sei eine Stagnation auf hohem Niveau eingetreten; die Produktion wuchs nur noch um 0,2 %, der Umsatz um 1,1 % gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres. Befriedigend sei der Absatz im Infrastrukturbereich (Waren für Bundespost, Bundesbahn, Bundesverteidigung, Verkehrswesen und Energieversorgung). Unbefriedigend sei der Auftragseingang bei Investitionsgütern; die Investitionsneigung der Industrie sollte durch erhöhte Abschreibungssätze angeregt werden, um u. a. auch die Vorteile der ausländischen Konkurrenz zu kompensieren. Tragende Säulen der Elektrokonjunktur seien heute die Sektoren Infrastruktur und Elektro-Haushaltgeräte; sie gleichen den Rückgang der Investitionsgüter aus.

Philips: Der Vorstand der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, gibt in seinem Überblick über das Geschäftsergebnis der ersten drei Monate 1963 bekannt, daß der Umsatz gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres um 12 % gestiegen ist und eine Höhe von 1,336 Milliarden Gulden (1. Quartal 1962: 1,197) erreicht hat. Damit sind die Erwartungen, die man im Geschäftsbericht 1962 für das ganze Jahr 1963 ausgesprochen hatte, übertroffen worden. Die Zahl der Gesamtbelegschaft betrug Ende März 229 000.
Der Reingewinn belief sich in der Berichtsperiode auf 83 Millionen (79) Gulden und betrug damit 6,2 % (6,6 %) vom Umsatz bzw. 9,2 % (11,7 %) vom Eigenkapital. Die Vorräte betrugen 38 % des auf Jahresbasis errechneten Umsatzes; Ende März 1962 war der Prozentsatz 40. Die flüssigen Mittel betrugen 808 Millionen Gulden gegenüber 434 vor Jahresfrist.

60 Jahre Telefunken

Vor 60 Jahren, am 27. Mai 1903, wurde in Berlin die heutige Telefunken GmbH gegründet. Seinerzeit vereinigten die AEG und Siemens & Halske ihre funktelegrafischen Interessen in der „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie mbH, System Telefunken". 1941, nach fast vier Jahrzehnten Pionierarbeit beim Aufbau des Weltfunkverkehrs, des Rundfunks und des Fernsehens, ging die Telefunken-Gesellschaft in den Alleinbesitz der AEG über.
Der fast völligen Zerstörung am Ende des Zweiten Weltkrieges folgten Jahre steilen Aufstiegs. In den ersten Jahrzehnten ihres Bestehens hatte die Firma vorzugsweise auf den Gebieten der Forschung, der Entwicklung und des Vertriebs gearbeitet. Nunmehr wurde sie durch die Aufnahme eigener Produktion ein in sich geschlossenes selbständiges Industrieunternehmen. Gegenwärtig beschäftigt Telefunken, deren Jahresumsatz die dreiviertel Milliarde DM überschritten hat, in 17 Fabriken in Berlin und in der Bundesrepublik fast 34 000 Mitarbeiter mit einem vielseitigen Produktionsprogramm, das im AEG-Konzern die schwachstromtechnische Säule bildet.

Große Deutsche Funkausstellung 1963 Berlin 30. Aug.-8. Sept.

In Berlin trifft sich die Fachwelt: Auf der kommenden Deutschen Funkausstellung 1963 werden sich der bundesdeutsche und der West-Berliner Groß- und Einzelhandel nicht nur zu Gesprächen mit der Industrie treffen, sondern auch zu Mitgliederversammlungen und internationalen Begegnungen.

Am 31. August wird der **Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband e. V.** (Rundfunk-/Fernseh-Einzelhandel) seine Jahresversammlung in den Stadion-Terrassen durchführen; ihr geht am 29. August eine Vorstandssitzung voraus.

Am 2. September treffen die in der **Europäischen Föderation der nationalen Organisationen des Radio- und Fernseh-Einzelhandels** (Euradio) zusammengeschlossenen Verbände in Berlin zu einem Gedankenaustausch zusammen.

Der **Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V.** veranstaltet am 2. September im Haus des Vereins Berliner Kaufleute und Industrieller ein kollegiales Zusammensein mit Aussprache.

Voraussichtlich schon am 30. August wird die **Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks** eine Mitgliederversammlung in Berlin abhalten, auf der fachtechnische und Handelsfragen behandelt werden.

Auch die internationale Vereinigung der Funkfachpresse, die **Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique (UIPRE),** wird, einer Anregung des Regierenden Bürgermeisters von Berlin Willy Brandt entsprechend, anläßlich der Funkausstellung am 31. August zu einer Mitgliederversammlung in Berlin zusammenkommen.

Antennenberatung für jedermann: Auf der Funkausstellung 1963 in Berlin wird der Arbeitskreis Rundfunk-Empfangsantennen im Kanadischen Pavillon eine Sonderschau „Antennenberatung" aufbauen. Man wird das Modell einer Gemeinschaftsantenne zeigen und mit kleinen Kontrollempfängern demonstrieren, wie gut das Fernsehbild mit einer vorschriftsmäßigen und wie schlecht es mit einer ungenügenden oder falsch aufgebauten Antenne ist. Fachleute vom Fachverband „Empfangsantennen" im ZVEI, von der Deutschen Bundespost, vom Gesamtverband Gemeinnütziger Wohnungsunternehmen und vom Verband der Berliner Haus- und Grundbesitzervereine stehen dem Publikum für alle Fragen der Antennentechnik und des Antennenrechts zur Verfügung.

Im Kinosaal des Kanadischen Pavillons sind Vortragsveranstaltungen geplant, u. a. eine „Kleine Plauderei über Antennentechnik", die, ohne wissenschaftlich zu werden, in eingängiger Form das Wesentliche aussagt. Ein Rechtskundiger wird über „Antenne und Mietrecht" sprechen, ebenso wie ein Spezialist des Gesamtverbandes der Gemeinnützigen Wohnungsunternehmen über „Vertragsgestaltung bei der Benutzung von Gemeinschaftsantennen" referieren will.

Prof. Holzamer (Zweites Fernsehen) vor dem Radio/Fernsehgroßhandel

Der Intendant des Zweiten Deutschen Fernsehens (ZDF), Prof. Dr. Holzamer, war nicht der erste Repräsentant des Fernsehens, der auf einer Jahreshauptversammlung des Deutschen Radio- und Fernsehfachgroßhandels (VDRG) sprach. Vor ihm waren es u. a. der Fernsehintendant des NWDR, Dr. Pleister, und der verstorbene Intendant des Hessischen Rundfunks, Eberhard Beckmann, gewesen. Der VDRG setzte damit also eine Tradition fort, als er dem profilierten Exponenten des ZDF das Wort erteilte. *Helmut Pancke,* Vorsitzender der Großhändler, unterstrich diese Übung, indem er meinte, innerhalb der Wirtschaftler würde ohnehin zuviel von Rabatten und Preisen gesprochen, während letztlich auch der Grossist, wenn er Fernsehgeräte verkauft, nur das Mittel zum Empfang des Programms vertreibt.

Prof. Holzamer fand sogleich den richtigen Ton, als er sagte, er sähe jeden Fernsehteilnehmer als seinen Kunden an, dessen Anspruch im ganzen erfüllt werden müßte. Er prägte das Wort: „Fernsehen ist für alle da — aber nicht jede Sendung ist für jeden da!" — was sowohl vom Programm-Macher als auch vom Fernseh-Konsumenten begriffen werden müsse.

Das Zweite Deutsche Fernsehen, so erklärte sein Intendant, ist eine *zentrale Institution,* was nicht bedeutet, daß ein zentralistisches Programm gemacht wird — dafür sind die politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Kräfte in der Bundesrepublik zu unterschiedlich. Das ZDF bediene sich daher *mehr als einhundert Auftragsproduzenten,* jedoch liege die Verantwortung für deren Erzeugnisse ganz allein beim Auftraggeber, also beim ZDF. Das ZDF lege Wert auf ein *echtes Konkurrenzprogramm* zum Ersten Programm (Deutsches Fernsehen), und es unterstreiche diese Konkurrenzsituation dadurch, daß es nicht Mitglied der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik Deutschland (ARD) geworden ist, dagegen ein selbständiges Mitglied der Union Européenne de Radiodiffusion (UER) werden wird. Diese Situation schließe naturgemäß die nötige Koordinierung nicht aus, etwa durch die strikte Einhaltung des abendlichen „Umschaltpunktes" um 21 Uhr.

Der Wettbewerb mit der ARD sei für das Zweite Deutsche Fernsehen außerordentlich schwer, betonte Prof. Holzamer, zumal die gegenseitige Konkurrenz ja auch die Qualität des ARD-Programms steigere. Schließlich müsse das ZDF sich gegen ein Fernsehen behaupten, das der Basis des soliden, finanziell gesunden Hörfunks erwachsen ist und in zehn Jahren umfassend entwickelt werden konnte. *„Das Zweite Deutsche Fernsehen ist ohne Anlehnung an irgendwas und irgendwen auf die Welt gekommen"* sagte sein Intendant und erklärte, daß das einzige Erbe die Technik des liquidierten Freien Fernsehens gewesen sei — aber was man aus Eschborn erhalten habe, bedeute nur $^1/_{15}$ der insgesamt notwendigen Investitionen. Schließlich müsse das ZDF viermal mehr Fernsehprogramme je Woche produzieren als die größte Rundfunkanstalt (Westdeutscher Rundfunk); beispielsweise sind jährlich 104 größere Fernsehspiele erforderlich — oder doppelt so viel Filme, wie die alte Ufa in ihrer Glanzzeit pro Jahr hergestellt hat.

Betrachtet man die Dinge so, dann ist eine Defizitwirtschaft anfangs unvermeidbar. Vom 1. 1. bis 30. 6. 1962 erhielt das ZDF 30 % aller Fernsehgebühren, ab 1. 6. 1962 waren es nur noch 15 %, um erst seit dem 1. 4. 1963 wieder den alten Satz erreicht zu haben. Jetzt also bekommt das ZDF 1.10 DM pro Zuschauer und Monat, während dem ARD 2.55 DM verbleiben; der Rest ist der Postanteil. Man müsse bedenken, so erklärte Prof. Holzamer, daß allein ein einziger Übertragungswagen mit Ampex-Anlage 1 Million DM kostet.

Der Redner warnte vor übertriebenen Hoffnungen hinsichtlich der Programmgestaltung. Man darf vom ZDF nichts grundsätzlich Neues und Revolutionierendes erwarten; die Grenzen des Andersartigen sind rasch erreicht. Aber durch die Beschäftigung vieler Produzenten und durch einen gewissen persönlichen Stil ist doch viel Farbe und Leben für das Programm zu erwarten.

Prof. Holzamer bot dem Fachhandel seine Unterstützung an und erwartet dessen Mitarbeit. Gute Programme unterstützen den Umsatz von Geräten, während schlechte Programme zweifellos hemmend wirken. Das allgemein anerkannte Ziel sind *12 Millionen Fernsehteilnehmer per 1967;* würde man es früher erreichen, so wären alle Beteiligten sicherlich nicht unzufrieden.

Gegenwärtig umfassen beim ZDF die Sparten Unterhaltung und Bildung rund 55 % der Sendezeit, während die restlichen 45 % den Aktualitäten, der Dokumentation und dem Sport gewidmet sind. Bei weiterer Ausweitung der Sendezeit dürfte sich das Gewicht selbstverständlich etwas mehr zur erstgenannten Sparte, insbesondere zur Unterhaltung, verlagern.

Prof. Holzamers Meinung über die Zulässigkeit der Wiederholung von Fernsehspielen und großen Unterhaltungssendungen im Fernsehen war zweifelsfrei etwas von der prekären Finanzsituation des ZDF beeinflußt. Er sagte nämlich, daß sehr vieles für eine dosierte Wiederholung spricht und man die bisherige ziemlich einhellig ablehnende Haltung der Zuschauer nicht unbedingt akzeptieren solle.

K. T.

Großhandel warnt vor Überproduktion

Die Jahreshauptversammlung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. am 20. und 21. Mai in Baden-Baden war wie immer sehr gut besucht. Der 1. Vorsitzende, **Helmut Pancke**/Hannover, erklärte, daß es die politische Führung nicht immer vermocht habe, einer Vertrauenskrise in der Wirtschaft zu begegnen, während er andererseits zugab, daß die Wirtschaft die große Freiheit unserer heutigen Ordnung oft mißbrauche. Manche Konflikte sind auch durch den Generationswechsel bedingt. Die Kräfte, die nach dem Kriege unsere Betriebe wieder aufbauten, werden langsam durch die nachwachsende Generation ersetzt, was nicht immer ganz reibungslos vonstatten geht. Schließlich beklagte Pancke die sinkende Arbeitsmoral, und er fragte, wie lange wir es uns leisten können, das Land mit den höchsten Produktionskosten zu sein.

Dr. G. Otte, Geschäftsführer des Verbandes, erstattete seinen umfangreichen Jahresbericht, aus dem die vielfältige Aktivität des Verbandes hervorgeht: Marktbeurteilung (Angebot und Nachfrage), Kostenrechnung (Betriebsvergleich, Betriebsberatung, Steuern, insbesondere die Auswirkung der geplanten Mehrwertsteuer auf den Großhandel), Wettbewerb (Discountgeschäfte, Verstöße usw.) sowie Arbeitsgebiete wie Warentests, Kartellrecht, Gema-Streit, Berufsförderung, Zusammenarbeit mit den Rundfunkanstalten und Fragen der europäischen Zusammenarbeit. Probleme der Preisbildung (Bruttopreise, Nettopreise) wurden besonders sorgfältig abgehandelt.

Zu diesem letzten Punkt wurde erklärt, daß die Industrie sich nun für die Bruttopreisbildung entschieden habe, weil diese dem Hersteller allein die Gewähr gibt, die heutige Produktion von 2 Milliarden DM/Jahr abzusetzen. Hierzu faßte die Versammlung eine Resolution, in der festgestellt wurde, daß alle Maßnahmen zur Ordnung des Marktes durch die Hersteller wirkungslos bleiben müssen, wenn nicht die Produktion der Aufnahmefähigkeit des Marktes angepaßt wird. In diesem Zusammenhang wurde gefordert, die Leistungen des funktionsechten Fachgroßhandels anzuerkennen und sicherzustellen, daß die Funktionsspanne nicht unzähligen Pseudogrossisten eingeräumt wird.

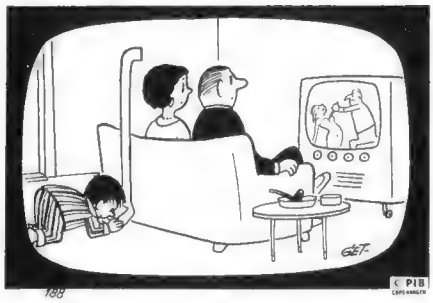
Eine zweite Resolution erklärte die volle Übereinstimmung des VDRG mit der Dokumentation der Industrie in Sachen **Tonbandstreit** und spricht die Erwartung aus, daß die Möglichkeit zu Tonbandaufnahmen bzw. -vervielfältigungen im persönlichen Bereich des Verbrauchers ohne Erschwerung erhalten bleibt. Die Bundesregierung und der Bundesrat sollen ihre Stellungnahme zu § 54,3 des Entwurfs eines Gesetzes über das Urheberrecht (Bundestagsdrucksache IV/270 vom 23. 3. 1962) nicht aufgeben, sondern vielmehr mit allem Nachdruck vertreten. Auch soll durch das Gesetz die Vorführung von Rundfunk- und Fernsehgeräten im Handel nicht erschwert werden, denn diese Vorführungen haben primär das Ziel, die Verkaufshandlung abzuschließen und nicht, ein urheberrechtlich geschütztes Werk zu genießen.

—r

Eine Auskunftsstelle für Ingenieurausbildung besteht seit nunmehr fünf Jahren beim Verein Deutscher Ingenieure (VDI) in Düsseldorf. Sie informiert über Möglichkeiten des Ingenieurstudiums an den neun Technischen Hochschulen und den 100 Ingenieurschulen sowie über die Technikerausbildung an den rund 170 Technikerschulen in der Bundesrepublik und in West-Berlin. Die VDI-Auskunftsstelle wird von den Kultusministerien und der Bundesanstalt für Arbeitsvermittlung als sinnvolle Unterstützung und Ergänzung der öffentlichen Berufsberatung angesehen. Viele Merkblätter, Sonderdrucke und Informationsschriften stehen für Auskünfte zur Verfügung. Anschrift: VDI-Auskunftsstelle für Ingenieurausbildung, 4 Düsseldorf 10, Postfach 10 250.

funkschau
elektronik
express

Nr. 12 vom 20. Juni 1963



188

Signale

Radio- und Fernsehtechnikermeister oder Meister für Radio- und Fernsehtechnik?

Mit der neuen Handwerksordnung wurde die Berufsbezeichnung „Rundfunkmechaniker" in „Radio- und Fernsehtechniker" umgewandelt. *Diese Entscheidung hatte seinerzeit etwas Unruhe ins Elektrohandwerk gebracht, weil der Techniker als Nichthandwerker oder sogar als über dem Handwerk stehend betrachtet werden kann. Das ist jedoch nicht der Sinn des neuen Begriffs. Die Bezeichnung „Techniker" soll nur erkennen lassen, daß in diesem Beruf die Klärung des technischen Problems weit über der manuellen Fertigkeit steht.*

Wir kennen die harmlosen Auswüchse dieser Entscheidung. Wer die Macht der Eitelkeit richtig einschätzt, weiß nämlich, warum viele Söhne aus sozial gehobenen Schichten „wenigstens" Radio- und Fernsehtechniker werden sollen, wenn es zum Abitur nicht langt. Der Rundfunkmechaniker hat diese Anziehungskraft nie besessen.

Nachdem man sich an die neue Berufsbezeichnung gewöhnt hatte, wurden die ersten Meister dieses Fachs mit ihren Briefen bedacht. Wie sollte man sie nennen?

Meister für Radio- und Fernsehtechnik, Meister der Radio- und Fernsehtechnik oder Radio- und Fernsehtechnikermeister? Die letzte Lösung ist die rechtmäßige, aber sie klingt hart, ein Beweis für die Macht der Gewohnheit. Denn Begriffe wie: Zahntechnikermeister, Rundfunkmechanikermeister oder Schuhmachermeister sind uns vertraut und gehen fließend von den Lippen, obschon auch hierbei jeweils zwei selbständige Wörter zusammengeschlossen werden.

Warum also nicht auch Radio- und Fernsehtechnikermeister? Betrachten wir ihn eben als „Meister der Techniker" seines Betriebs. Das soll(te) er doch sein.

Die anderen Formen: Meister für . . . oder Meister der . . . sind meines Wissens in keinem Handwerk gebräuchlich und klingen — vielleicht auch eine Folge des Ungewohnten — ein wenig überheblich.

Die alten Rundfunkmechanikermeister brauchen natürlich nicht zurückzustehen. Wie bei allen Umstellungen ähnlicher Art ziehen sie nach.

Ihnen erteilen die Handwerkskammern auf Antrag das Recht zur Führung der neuen Berufsbezeichnung (Erlaß des Bundeswirtschaftsministers vom 17. Dezember 1956). Eine zusätzliche Prüfung ist dafür nicht erforderlich.

Neue Vertriebsformen

Ein Handelsblatt-Bericht (Verfasser: Dr. Adolf Hirt) befaßte sich mit zehn Monaten Saba-Vertriebsreform: Das fachhandels-treue Saba-Vertriebssystem hat sich in den vergangenen zehn Monaten voll bewährt. Saba schuf sich damit in seinem Bereich eine spezifische Marktordnung, nachdem die Bemühungen der einschlägigen Industrie um eine gemeinsam zu praktizierende Marktordnung gescheitert waren. Die Geschäftsleitung der Saba ist der Auffassung, daß das Unternehmen mit seinen rund 4 000 Beschäftigten dem immer härter werdenden Wettbewerb um den Inlandsmarkt im Rahmen der „Saba-Familie" gefestigt und optimistisch entgegensehen könne. Die Vertriebskanäle seien klar zu übersehen, und die auf hohe Qualität ausgerichtete, in der Menge begrenzte Produktion wäre voll abzusetzen.

Hermann Brunner-Schwer betonte, daß die überlegte regionale Gliederung der Vertriebskanäle in Verbindung mit einer sehr genauen Auswahl der Großhandelspartner dem Fachhandel die Gewißheit gebe, bei Saba-Erzeugnissen nur mit branchegleichen Firmen im Wettbewerb zu stehen.

Die gefährlichen Störungen branchefremder Einwirkungen wären bei Saba so gut wie ausgeschaltet. Zusammen mit seinen 130 deutschen Grossisten bietet das Unternehmen dem Facheinzelhandel Respektierung und umfassenden Schutz der wichtigsten Handelsfunktionen.

Konsequente Vertriebspolitik — diesem Begriff huldigt auch Nordmende trotz der veränderten Marktverhältnisse, die nach der Aufhebung der Preisbindung Platz gegriffen haben. Die Nordmende-Erzeugnisse erfordern eine qualifizierte, sachkundige Käuferberatung und technisch vorbildlich ausgerüstete Werkstätten. Diese Voraussetzungen kann nur der einschlägige Fachhandel bieten. Deshalb wendet sich Nordmende gegen alle Vertriebsformen und Vertriebsmethoden, die dem servicebedürftigen Markenartikel nicht gerecht werden und damit nicht nur dem Ruf und dem Ansehen des Markenartikelherstellers, sondern auch dem Käufer schaden. Das Unternehmen beliefert nur einen ausgewählten Kreis von Fachgroßhändlern, die durch eine Vertriebsbindung (Vereinbarungen über den Verkauf von Nordmende-Erzeugnissen G 60) verpflichtet sind, Nordmende-Erzeugnisse ausschließlich an Einzelhändler zu liefern, die eine selbständige Marktleistung erbringen und einen ordnungsgemäßen Kunden- und Garantiedienst gewährleisten. Die „Vereinbarungen G 60" werden in Kürze durch eine Neufassung ersetzt, die den derzeitigen Marktverhältnissen angepaßt ist.

Ehemalige Ampex-Angestellte haben in Kalifornien die Firma Mach-Tronics gegründet, um dort ein Bildaufzeichnungsgerät zu entwickeln. Ampex hat daraufhin eine Klage eingereicht, deren Hauptpunkt gesetzwidrige Aneignung von Betriebsgeheimnissen ist. — In diesem Zusammenhang ist interessant zu erfahren, daß Ampex sein Fernseh-Aufzeichnungsgerät 1956 erstmals der Öffentlichkeit vorführte und daß 11 Millionen Dollar für dessen Entwicklung ausgegeben wurden.

Auch ältere Ärzte oder Kraftfahrer brauchen ja Staatsexamen oder Fahrprüfung nicht erneut abzulegen, obschon es z. B. in den 20er Jahren keine Penicillintherapie und keinen aufreibenden Straßenverkehr gab.

Man setzt eben voraus, daß sich Fachleute auf dem laufenden halten und sich immer bemühen, der Entwicklung zu folgen.

Wolfgang Oppelt

Datenverarbeitungsanlagen deutscher Konstruktion wurden in letzter Zeit mehrfach in Betrieb genommen. So erhielt die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Braunschweig von Siemens eine Datenverarbeitungsanlage 2002; mit ihrer Hilfe werden u. a. Stabilitäts- und Bahnberechnungen aus dem Gebiet der Flugmechanik durchgeführt, Festigkeitsprobleme des Flugzeugbaus gelöst und thermodynamische Vorgänge bei Triebwerken untersucht. Außerdem sollen auf der elektronischen Rechenanlage Ergebnisse von Flugversuchen sowie Windkanal- und Flugbahnmessungen ausgewertet werden. Eine gleichartige Anlage erhielt die Arbeitsgemeinschaft BBC-Krupp, Mannheim, zur Lösung technischer und physikalischer Probleme, wie sie im Reaktorbau auftreten. Die elektronische Rechenanlage besteht aus einer Grundausrüstung mit Gleitkommazusatz, Magnettrommelspeicher, 2 000-Wort-Kernspeicher, Lochstreifen-Ein und -Ausgabe sowie Blattschreiberanschluß. Bereits seit einiger Zeit sind Siemens-Datenverarbeitungsanlagen 2002 bei der Deutschen Babcock & Wilcox Dampfkesselwerke AG, Oberhausen, und den Siemens-Schuckertwerken, Erlangen, ebenfalls auf dem Reaktorgebiet in Betrieb.

Persönliches

Fortsetzung von der 1. Seite

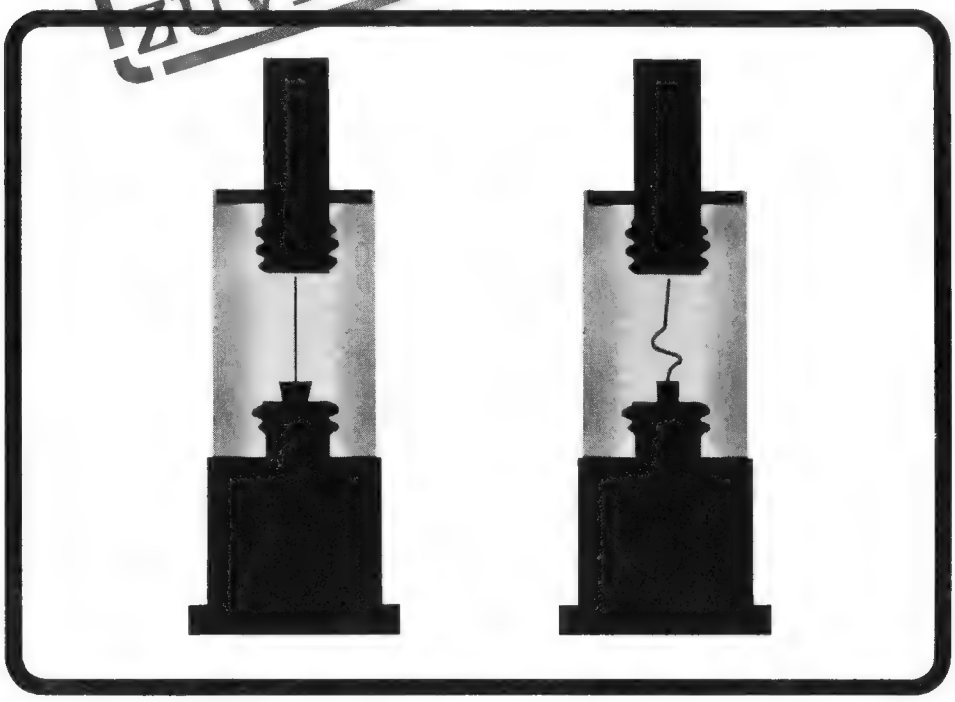
Walter Himmelmann, Obermeister der Radio- und Fernsehtechniker-Innung Dortmund und Lünen, wurde am 22. Mai 60 Jahre alt. Außer der Einrichtung einer Fachgruppe „Radiomechanik" (1945) mit dem Ziel der Bildung einer eigenen Rundfunkmechaniker-Innung, die von ihm als dem ersten Obermeister im Oktober 1946 ins Leben gerufen wurde, galt seine Arbeit vor allem der Ausbildung des Nachwuchses. Bereits im März 1949 gelang es ihm, im Hause der Handwerkskammer Dortmund eine Schulungsstätte für das Rundfunkmechaniker-Handwerk in Dienst zu nehmen. Auch heute noch steht Walter Himmelmann als Obermeister der Radio- und Fernsehtechniker-Innung vor. Unter seiner Leitung ist das Schulungswesen zu hoher Blüte entwickelt worden.

Karl Schmieder, Mitinhaber der Saba-Generalvertretung Max Mau, Hamburg, beging in diesen Tagen sein 40jähriges Saba-Jubiläum.

Walter Hummel vollendete im April sein 50. Lebensjahr. Zusammen mit Horst Klein gründete er im Jahre 1945 die Firma Klein & Hummel, in der Fachwelt für hochwertige Musikwiedergabe-Einrichtungen bestens bekannt. Walter Hummel setzte sich besonders für die Verbesserung der Musikwiedergabe im Heim ein, die Telewatt-Verstärker sind weitgehend sein Werk. Durch diese Arbeiten half der Jubilar an wichtiger Stelle mit, die Wiedergabetechnik zu verbessern und den High-Fidelity-Gedanken in Deutschland zu fördern.

Dr.-Ing. Julius Ulsamer, Direktor der Klöckner-Humboldt-Deutz AG, wurde zum neuen Präsidenten des Deutschen Normenausschusses gewählt.

DOKUMENTIERTE ZUVERLÄSSIGKEIT



SPEZIALGETESTETE SYLVANIA MIKROWELLEN DIODEN GEWÄHRLEISTEN 100%IGE ZUVERLÄSSIGKEIT

mit Röntgen- und Testbericht dokumentiert

Raketen- und Raumfahrtprogramme gestatten keinen Ausfall von Komponenten. Darum müssen Sylvanias spezialgetestete Dioden bis zu 16000 Mhz absolut ausfallsicher sein.

Vor dem Verlassen unseres Werkes in ihrer feuchtigkeitssicheren und strahlengeschützten Verpackung wird jede Diode gesondert numeriert und einer Serie von Tests unter Betriebsbedingungen unterworfen, u.a.

Temperaturschwankungen zwischen —65° C und +150° C
"Radiflo" Leck-Test
Rauschzahlbestimmung bei hohen Temperaturen
Lagerung bei niedrigen und hohen Temperaturen (—65° bis +150° C)
Stossbeschleunigung 1500 g während 0.5 mSek.

Zu jeder einzelnen dieser Dioden wird ein individuelles Röntgendia sowie ein umfassender Bericht (in Lochkarten- oder Tabellenform) mitgeliefert. Der Bericht gibt Aufschluss über Verhalten und sämtliche Eigenschaften der Diode unter härtesten Testanforderungen, welche die üblichen Militärspezifikationen bei weitem übersteigen.

SIE WISSEN ALSO IM VORAUS GENAU, WAS DIE DIODE LEISTET. SYLVANIA LIEFERT IHNEN DEN BEWEIS DER ZUVERLÄSSIGKEIT SCHWARZ AUF WEISS.

Standard-Typen		Spezialgetestete Typen	
keramisch	1N21WE 1N23WE	D4938 oder D4938A D4939	
Mikro-Min. (ganz aus Glas)	1N831A 1N832	D4940 D4941	
koaxial	1N78C/CR	D4942/R	

Deutsche Niederlassung:

SYLVANIA VAKUUMTECHNIK GMBH

Erlangen
Fliessbachstrasse 16
Fernsprecher:
Erlangen 09131/6251
Telegramme:
Gentelint Erlangen
Fernschreiber: 0629857

SYLVANIA

Division of
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL

Für Männer, die viel unterwegs sind, für Männer, die ein Jagdhaus haben oder ein Boot, für Männer, die auf Skihütten gehen oder mit dem Wohnwagen reisen

BRAUN

Mit diesem Rasierer können Sie sich fern jeder Steckdose rasieren — 14 Tage lang

soviel Energie speichert der eingebaute Akku; zuhause aber können Sie sich mit ihm auch am Netz rasieren - dabei lädt er sich von selbst wieder auf

mit dem Scher-System des Braun sixtant: rasiert so glatt wie das Messer und völlig sanft, auch am Hals

Braun commander DM 148.-

Man trägt jeweils sowohl die linke wie die rechte Seite als Funktion von ω oder λ auf. Die Schnittpunkte stellen dann eine Lösung der Gleichung dar. Da die cot-Funktion eine periodische Funktion ist, ergeben sich mehrere Schnittpunkte. Im Regelfall interessiert der erste, der die Grundfrequenz verkörpert *(Bild 9)*.

2.3 Der unbelastete, am Eingang und Ausgang beschwerte Leitungskreis *(Bild 10)*

Hier gilt natürlich die gleiche Bedingung wie sie in Abschnitt 2.2 festgelegt wurde. Das heißt der Blindleitwert des Kondensators C muß konjugiert komplex zu dem Eingangsleitwert $\mathfrak{Y}_1$ des unbelasteten, am Ende mit $\mathfrak{Y}_0$ beschwerten Leitungsstückes von der Länge l_1 sein, wenn der Leitungskreis in Resonanz sein soll. Es ist also nur nötig, zu ermitteln, welchen Eingangsleitwert das Leitungsstück nach Bild 10 – am Ende beschwert – hat.

Hierzu geht man von den Gleichungen der in sich verlustlosen Leitung aus [Gleichung 1]:

$$\mathfrak{Y}_1 = \frac{\mathfrak{J}_1}{\mathfrak{U}_1} = \frac{\mathfrak{J}_0 \cdot \cos\frac{2\pi l_1}{\lambda} + j \cdot \frac{\mathfrak{U}_0}{Z} \sin\frac{2\pi l_1}{\lambda}}{\mathfrak{U}_0 \cdot \cos\frac{2\pi l_1}{\lambda} + j \cdot \mathfrak{J}_0 \cdot Z \cdot \sin\frac{2\pi l_1}{\lambda}} \qquad [7]$$

$$\mathfrak{Y}_1 = \frac{\mathfrak{J}_0}{\mathfrak{U}_0} \cdot \frac{\cos\frac{2\pi l_1}{\lambda} + j \cdot \frac{\mathfrak{U}_0}{\mathfrak{J}_0} \cdot \frac{1}{Z} \sin\frac{2\pi l_1}{\lambda}}{\cos\frac{2\pi l_1}{\lambda} + j \cdot \frac{\mathfrak{J}_0}{\mathfrak{U}_0} \cdot Z \cdot \sin\frac{2\pi l_1}{\lambda}}$$

Mit $\mathfrak{J}_0/\mathfrak{U}_0 = \mathfrak{Y}_0$ ergibt sich:

$$\mathfrak{Y}_1 = \mathfrak{Y}_0 \cdot \frac{\cos\frac{2\pi l_1}{\lambda} + j \cdot \frac{1}{\mathfrak{Y}_0} \cdot \frac{1}{Z} \cdot \sin\frac{2\pi l_1}{\lambda}}{\cos\frac{2\pi l_1}{\lambda} + j \cdot \mathfrak{Y}_0 \cdot Z \cdot \sin\frac{2\pi l_1}{\lambda}}$$

Zähler und Nenner durch $\cos\frac{2\pi l_1}{\lambda}$ dividiert, bringt:

$$\mathfrak{Y}_1 = \mathfrak{Y}_0 \cdot \frac{1 + j \cdot \frac{1}{\mathfrak{Y}_0 \cdot Z} \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda}}{1 + j \cdot \mathfrak{Y}_0 \cdot Z \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda}} \qquad [8]$$

$$\mathfrak{Y}_1 = \frac{\mathfrak{Y}_0 + j \cdot \frac{1}{Z} \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda}}{1 + j \cdot \mathfrak{Y}_0 \cdot Z \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda}}$$

oder

$$\mathfrak{R}_1 = \mathfrak{R}_0 \frac{1 + j \cdot \frac{Z}{\mathfrak{R}_0} \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda}}{1 + j \cdot \frac{\mathfrak{R}_0}{Z} \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda}} = \frac{\mathfrak{R}_0 + j \cdot Z \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda}}{1 + j \cdot \frac{\mathfrak{R}_0}{Z} \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda}}$$

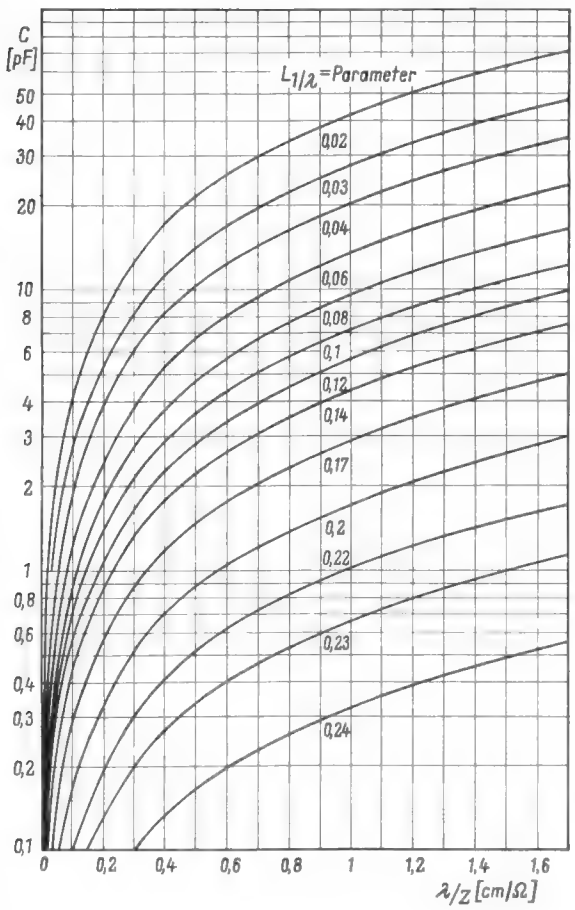
also am Ende offen: (d. h. $\mathfrak{Y}_0 = 0$)

$$\mathfrak{Y}_1 = j \cdot \frac{1}{Z} \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda} \quad ; \quad \mathfrak{R}_1 = -j \cdot Z \cdot \cot\frac{2\pi l_1}{\lambda}$$

und am Ende kurzgeschlossen: (d. h. $\mathfrak{R}_0 = 0$)

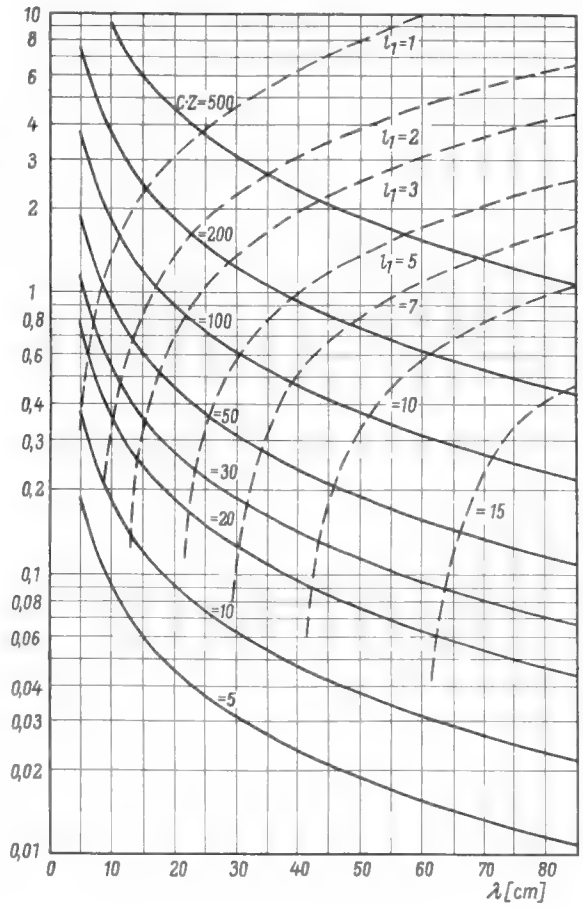
$$\mathfrak{R}_1 = j \cdot Z \cdot \tan\frac{2\pi l_1}{\lambda}$$

Es ist in vielen Fällen zweckmäßig, Gleichung 8 so zu schreiben, daß Real- und Imaginärteil getrennt sind, denn, wie eingangs gesagt, muß der Leitwert von C konjugiert komplex zu $\mathfrak{Y}_1$ sein, um Resonanz zu erhalten.



Links: Bild 8. Diagramm zum Bestimmen der Beschwerungskapazität $C = f(\lambda/Z)$ mit l_1/λ als Parameter

Rechts: Bild 9. Grafische Lösung von Gleichung 2; gestrichelte Kurvenschar: $\cot\frac{2\pi l_1}{\lambda} = f(\lambda)$ durchgezogene Kurvenschar: $\frac{C \cdot Z}{5{,}3 \cdot \lambda} = f(\lambda)$



Für diese Trennung benützt man das in FtA Mth 41/1a oben unter Abschnitt C 2 angegebene Schema.

Schreibt man für

$$a_1 \rightarrow 1$$

$$b_1 \rightarrow \frac{1}{\mathfrak{Y}_0 \cdot Z} \cdot \tan \frac{2\pi l_1}{\lambda}$$

$$a_2 \rightarrow 1$$

$$b_2 \rightarrow \mathfrak{Y}_0 \cdot Z \cdot \tan \frac{2\pi l_1}{\lambda}$$

so erhält man:

$$\mathfrak{Y}_1 = \frac{1 + \tan^2 \frac{2\pi l_1}{\lambda}}{1 + \mathfrak{Y}_0^2 Z^2 \cdot \tan^2 \frac{2\pi l_1}{\lambda}} + j \cdot \frac{\tan \frac{2\pi l_1}{\lambda} \left(\frac{1}{\mathfrak{Y}_0 \cdot Z} - \mathfrak{Y}_0 \cdot Z \right)}{1 + \mathfrak{Y}_0^2 Z^2 \cdot \tan^2 \frac{2\pi l_1}{\lambda}} \qquad [9]$$

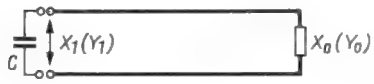


Bild 10. Der unbelastete, am Eingang und Ausgang beschwerte Leitungskreis

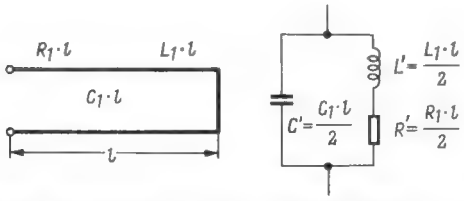


Bild 11. Eine unbeschwerte, nur mit Längsverlusten behaftete (belastete) Leitung, ersetzt durch einen äquivalenten Schwingkreis mit konzentrierten Kreiselementen

Um zu Resonanz zu kommen, ist es hier, wie auch in Absatz 2.2, notwendig, daß $\mathfrak{Y}_1$ konjugiert komplex zum Blindleitwert des Kondensators C ist.

Der Abschnitt 2 bringt also Angaben über die Bestimmung der Leitungslängen für den Resonanzfall. In jedem Fall ist unbelastete Leitung angenommen, d. h. die Leitung ist als dämpfungsarm angesehen und ohmsche Lastwiderstände sind nicht betrachtet.

3 Die belastete, beschwerte Leitung als Resonanzleitung

3.1 Leitungsverluste vernachlässigt

Auch hier werde zunächst die Leitung selbst als dämpfungsarm angesehen, d. h. Leitungsverluste werden vernachlässigt. Dann kann aber die Rechnung von Absatz 2.3 zu Grunde gelegt werden, indem man den Leitwert $\mathfrak{Y}_0$ nicht nur als Blindleitwert ansieht, sondern ihm zusätzlich eine ohmsche Komponente beimißt (Gleichungen 8 und 9).

Bei der belasteten Leitung wird aber nicht nur nach der Leitungslänge, sondern auch nach dem Resonanzwiderstand gefragt. Dies wird ebenfalls durch Gleichung 9 beantwortet.

3.2 Leitungsdämpfung hoch

Im allgemeinen werden bei Resonanzleitungen – wie auch bei Schwingungskreisen mit konzentrierten Induktivitäten und Kapazitäten – die Dämpfungen klein sein, denn man wünscht hohe Resonanzwiderstände, steile Resonanzkurven. Der Fall einer belasteten Resonanzleitung, bei der die Eigendämpfung nicht vernachlässigt werden kann, wird also seltener auftreten.

Zu den Leitungsdämpfungen ist zu sagen:

Bei den üblichen Leitungskreisen entstehen die wesentlichen Verluste durch Leistungsverbrauch im Leitermaterial.

Die dielektrischen (Quer-)Verluste sind meist dagegen vernachlässigbar.

Nennenswerte Strahlungsverluste sind nur bei der unabgeschirmten Paralleldrahtleitung zu erwarten.

Eine merkliche Dämpfung (Belastung) kann bei am Ende kurzgeschlossener Leitung durch die Kurzschlußscheibe, die Übergangswiderstände zwischen Leitung und Kurzschlußbügel oder -Scheibe auftreten, da hier hohe Ströme fließen.

Vernachlässigt man Belastung, Beschwerung am Leitungsende und die Verluste im Kurzschluß, so ist trotzdem der Resonanzwiderstand nicht so einfach zu berechnen, da die Verluste in jedem Leitungsstück von der Strombelegung abhängig sind. Man kann aber zeigen[1]), daß eine unbeschwerte, nur mit Längsverlusten behaftete Leitung durch einen äquivalenten Schwingkreis aus konzentrierten Kreiselementen zu ersetzen ist. Dabei sind, wie *Bild 11* zeigt, die Kreiselemente halb so groß wie die Leitungswerte (für die Berechnung des Resonanzwiderstandes siehe FtA Sk 01, Sk 02).

Treten in einem Leitungskreis Belastung, Beschwerung und Eigendämpfung auf, dann löst man ein solches Problem am besten mit Hilfe des Kreisdiagramms.

[1]) Geiger-Kleen: Messungen bei ultrakurzen Wellen (Kreise und Leitungen). ATM (1939), V 376–3

Tabelle zum Auswerten der Gleichungen 2, 3, 4 und 9

l_1/λ	$\frac{2\pi l_1}{\lambda} = \beta \cdot l_1$	$\tan \beta l_1$	$\cot \beta l_1$	$\tan^2 \beta l_1$
0,01	0,0628	0,0629	15,8945	0,003956
0,02	0,1257	0,1263	7,9158	0,01595
0,03	0,1885	0,1908	5,2422	0,03640
0,04	0,2513	0,2568	3,8947	0,06595
0,05	0,3141	0,3249	3,0777	0,1056
0,06	0,3770	0,3959	2,5257	0,1567
0,07	0,4398	0,4706	2,1251	0,2215
0,08	0,5027	0,5498	1,8190	0,3023
0,09	0,5655	0,6346	1,5757	0,4027
0,10	0,6283	0,7265	1,3764	0,5278
0,11	0,6912	0,8273	1,2088	0,6844
0,12	0,7540	0,9391	1,0649	0,8819
0,13	0,8168	1,0649	0,9391	1,1340
0,14	0,8796	1,2088	0,8273	1,4612
0,15	0,9425	1,3764	0,7265	1,8945
0,16	1,0053	1,5757	0,6346	2,4828
0,17	1,0681	1,8190	0,5498	3,3088
0,18	1,1310	2,1251	0,4706	4,5161
0,19	1,1938	2,5257	0,3959	6,3792
0,20	1,2566	3,0777	0,3249	9,4722
0,21	1,3195	3,8947	0,2568	15,1687
0,22	1,3823	5,2422	0,1908	27,4807
0,23	1,4451	7,9158	0,1263	62,6599
0,24	1,5080	15,8945	0,0629	252,4921
0,25	1,5708	∞	0	

Literatur

Ratheiser, L. und *Ruffler, H.*: Telefunken RöE Bericht Nr. 154/1944, Leitungen und Kreise bei ultrahohen Frequenzen.

Ocker, H.: Telefunken Röhren- und Halbleitermitteilungen Nr. 581 148, Schwingkreise im Fernsehband IV und V.

Megla, G., Prof. Dr.-Ing.: Dezimeterwellentechnik, Berliner Union Stuttgart.

Meinke, H. Prof. und *Gundlach, F. W.* Prof.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag, Berlin.

Funktechnische Arbeitsblätter Sk 86, Mth 88.

Geiger-Kleen: Messungen bei ultrakurzen Wellen (Kreise und Leitungen). ATM (1939), V 376–3.

Nachdruck verboten!

INGENIEUR OTTO LIMANN:

Meßinstrumente, Meßsender, Meßplätze

Die Radiomeßtechnik auf der Hannover-Messe

Im Gegensatz zu der oft hektischen Neuheitensucht bei den Konsumgeräten der Radioindustrie verläuft die Entwicklung bei Meßgeräten ruhig und stetig, und das ist gut so, denn eine Meßeinrichtung ist keine Modesache, und man scheut sich nicht ein Gerät mehrere Jahre in gleicher Ausführung durchlaufen zu lassen. Allerdings bedingt eine neue Technik dafür geeignete neue Meßgeräte. Wir erlebten dies bei der Einführung des UKW-Rundfunks, des Fernsehens und der UHF-Bereiche im Fernsehen. Ein solcher Schritt steht uns jetzt mit der Hf-Stereofonie bevor, und die Auswirkungen in der Meßtechnik zeichnen sich bereits ab. Man bietet Stereo-Coder an, um vorhandene Meßsender mit dem Composite-Signal zu modulieren sowie vollständige Stereosender für Labor und Prüffeld.

Eine weitere Tendenz der Meßtechnik besteht darin, daß deutsche Herstellerfirmen nicht um jeden Preis eigene Konstruktionen herausbringen, sondern sich auf dem Weltmarkt nach guten Erzeugnissen umsehen und diese in ihr Vertriebsprogramm aufnehmen. Dies ist vom wirtschaftlichen und vom technischen Standpunkt zu begrüßen, denn jede Neuentwicklung kostet Geld und legt hochwertige Arbeitskräfte fest, die vielleicht anderweitig dringend benötigt werden. Die freie Marktwirtschaft sorgt schon dafür, daß trotzdem die Technik nicht stagniert, sondern weiterstrebt.

Die Beständigkeit guter Konstruktionen zeigt sich bei Service-Meßgeräten für die Fachwerkstatt. Wer sich vor einigen Jahren richtig eingerichtet hat, der ist auch jetzt noch gut ausgerüstet. Etwas schneller verläuft die Entwicklung im Labor und im Prüffeld. Die höheren Qualitätsansprüche (Hi-Fi) bedingen neue Ausführungen von Oszillografen und Spezial-Meßgeräten, und im Prüffeld geht man bei Massenprüfungen gern von Zeigerinstrumenten zu Digital-Anzeigegeräten über, weil sie sich leichter ablesen, und weil sich ihre Ergebnisse zum Bilden von Toleranzgruppen, Mittelwerten und Häufigkeitskurven weiterverarbeiten lassen.

Anzeigeinstrumente

Bei Zeigerinstrumenten wendet man sich von den altertümlichen runden Schalttafelinstrumenten ab. So stellt u. a. *Neuberger* seine RK-Serie in klarer Linienführung mit rechteckigen Rahmen und dezenter Farbgebung vor.

Bei den Vielfachmessern ersetzt eine Neukonstruktion der *AEG* zwei bisherige Ausführungen. Dieser hochohmige Universalmesser Typ UM enthält 16 Meßbereiche für Gleich- und Wechselspannungen von 3 bis 600 V sowie vier Widerstandsmeßbereiche von etwa 100 Ω bis 50 MΩ. Der Eingangswiderstand beträgt 25 kΩ/V, die Fehlergrenzen ± 1,5 %.

Ein bemerkenswertes Vielfachinstrument ist das Multiscript 3 von *Metravatt*, ein bequemes Tischinstrument *(Bild 1)* mit einfach zu bedienendem Schreibwerk. Es befreit den Meßtechniker von dem mühsamen punktweisen Aufnehmen von Meßreihen. Wir werden demnächst in der FUNKSCHAU ausführlich darüber berichten.

Röhrenvoltmeter

In der Reihe ihrer Universalmesser zeigte die *AEG* einen Hochfrequenzspannungsmesser mit Diodentastkopf. Seine Meßbereiche (0,25 V bis 20 V Vollausschlag) können durch aufschraubbare ohmsche und kapazitive Spannungsteiler bis auf 100 V oder 500 V erweitert werden. Der Nennfrequenzbereich beträgt 50 Hz bis 30 MHz. Die Fehlergrenzen liegen bei ± 5 %.

Die *Max Funke KG* stellte das Röhrenvoltmeter W 22 *(Bild 2a)* vor, bei dem jede Betriebsart und jeder Meßbereich sofort durch Drucktasten zu wählen ist, ohne erst mit einem Drehschalter über andere Bereiche hinwegdrehen zu müssen. Meßumfang 0,01...1 500 V für Gleich- und Wechselspannung, 0,2 Ω...1 000 MΩ für Widerstände und 0,01...30 V für Hf-Spannungen (mit Hf-Tastkopf).

Die rührige Firma *Hameg-Meßtechnik*, Frankfurt am Main, entwickelte ein hochwertiges Universal-Röhrenvoltmeter mit 20 MΩ Eingangswiderstand und ausgezeichneter Nullpunktstabilität. Die kleinste einwandfrei meßbare Gleichspannung beträgt 5 bis 10 mV. Dieses Röhrenvoltmeter HM 103 wird auch als Bausatz geliefert. Er kostet etwas über 200 DM und ist damit auch für Klein-Werkstätten und Amateure interessant.

Das *Philips*-Universalröhrenvoltmeter GM 6001 erfaßt Gleichspannungen von 30 mV bis 1 000 V bei einem Eingangswiderstand zwischen 10 MΩ bis 100 MΩ und Wechselspannungen von 100 mV bis 300 V mit Frequenzen von 40 Hz bis 100 MHz bei einer Eingangsimpedanz von 1 MΩ parallel zu 3,5 pF *(Bild 2b)*. Mit seiner Genauigkeit von ± 2,5 % eignet es sich gut für den Service-Meßplatz.

Ein Vielbereich-Wechselspannungsmesser mit hoher Empfindlichkeit und Betriebskonstanz von *Marconi* trägt die Bezeichnung

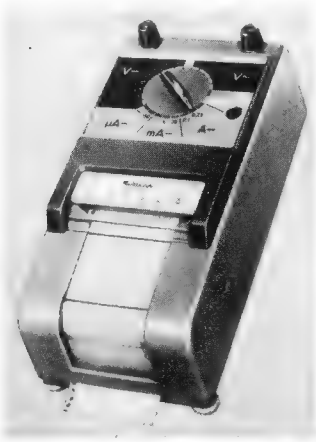
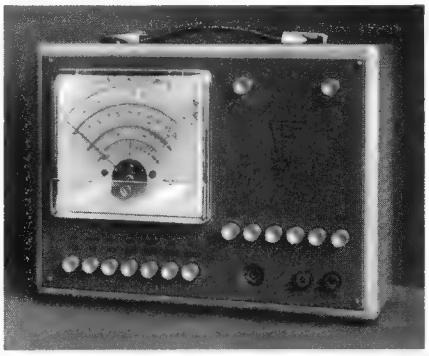


Bild 1. Vielfachinstrument Multiscript 3 mit eingebautem Schreiber (Metravatt)



Mittlere Spalte: Oben Bild 2a. Universal-Röhrenvoltmeter mit Druckknopf-Bedienung von Max Funke KG

Unten: Bild 2b. Philips-Universal-Röhrenvoltmeter GM 6001 mit Diodentastkopf

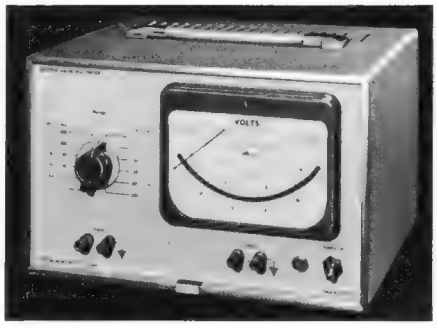


Bild 3. Empfindliches Röhrenvoltmeter TF 2600 von Marconi Instruments

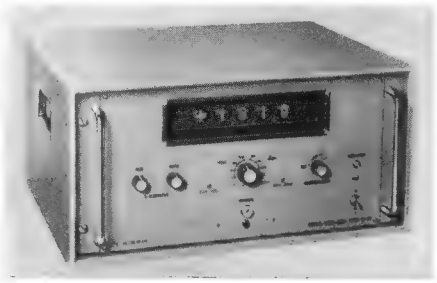


Bild 4. Grundig-Digital-Volt-Ohm-Meter DV 42

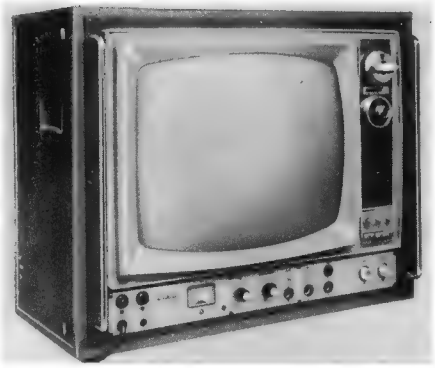


Bild 5. Nordmende-Fernseh-Kontrollempfänger FKE 347

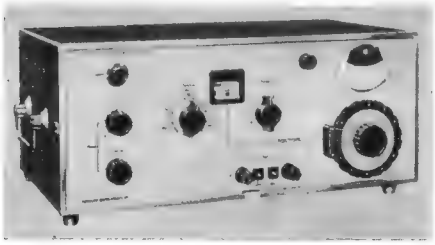


Bild 7. Universal-Meßbrücke TF 2701 von Marconi Instruments; in einem Fenster erscheinen eindeutig der Meßbereich und das Meßsymbol

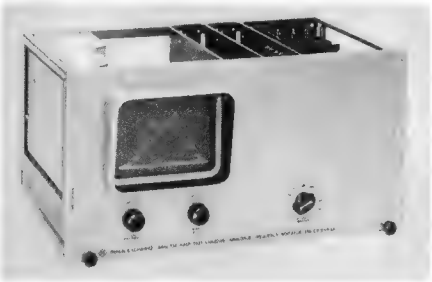


Bild 8. Einschub für den Analog-Häufigkeitsanzeiger von Rohde & Schwarz

Bild 9. Grundig-Oszillograf W 2/13

„Empfindliches Röhrenvoltmeter Typ TF 2600" *(Bild 3)*. Es mißt in 12 Bereichen Spannungen von weniger als 0,1 mV bis 300 V mit einer optimalen Meßgenauigkeit von 1 % des Skalenwertes bei Frequenzen zwischen 50 Hz und 500 kHz. Der gesamte nutzbare Frequenzbereich erstreckt sich von 10 Hz bis 10 MHz. Starke Gegenkopplungen ergeben eine hohe Betriebskonstanz.

Gleichfalls zur Gruppe der Verstärkervoltmeter zählt das kleine *Philips*-Breitband-Millivoltmeter GM 6023. Man kann damit Wechselspannungen zwischen 1 mV und

Rechts: Bild 6. UHF-Feldstärkemesser von Rohde & Schwarz mit Ladegerät für die eingebaute Batterie; oben eine logarithmisch periodische Breitbandantenne (vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 228, Bild 6)

300 V im Frequenzbereich von 10 Hz bis 1 MHz messen. Der Eingangswiderstand beträgt 1,5 MΩ, die Eingangskapazität im unteren Bereich 25 pF, und ab 3 V liegt sie bei 15 pF.

Ziffernanzeige-Instrumente

Wie bereits erwähnt, lassen sich Ziffernanzeige-Instrumente leichter und schneller ablesen. Ferner entfallen Irrtümer durch Mehrfachskalen, Parallaxe-Ablesefehler und Kommastelle. Längere Meßreihen oder Meßprotokolle lassen sich selbsttätig ausdrucken.

Bei *Gossen* wurde die Entwicklung der Ziffernanzeige-Instrumente abgeschlossen. Die Hersteller von digitalen Meßgeräten erhalten damit einfache Bausteine, um Meßergebnisse mit 25 mm großen Zahlen anzuzeigen. Hierzu werden Drehspulmeßwerke mit 250 µA Vollausschlag benutzt, die eine elektrische Rasteinrichtung und die erforderliche Optik enthalten. Diese Meßwerke können wahlweise mit und ohne Kommaeinblendung bezogen werden und lassen sich zu vielstelligen Digital-Anzeigetafeln zusammenfassen.

Metrawatt brachte einen tragbaren Mehrbereichstrom- und -spannungsmesser Typ Digikomp mit Meßwertanzeige durch Vierziffern-Anzeigeröhren heraus. Der Digikomp 1 besitzt sechs Meßbereiche von 500 mV bis 500 V und von 5 mA bis 500 mA Gleichstrom. Beim Digikomp 2 wurde die Empfindlichkeit vergrößert, er mißt von 50 mV bis 50 V und von 5 mA bis 50 mA. Die Genauigkeit beträgt ± 0,2 %. des Meßwertes.

Das neue *Grundig*-Digital-Voltmeter DV 42 *(Bild 4)* ist so gebaut, daß es sich in Gestellschränken unterbringen läßt. Bei diesem elektronisch messenden Gleichspannungsvoltmeter und Ohmmeter werden die Meßwerte mit fünf Anzeigeröhren dargestellt. Die Genauigkeit beträgt 0,2 % bzw. 0,5 % für Widerstandsmessungen. Die Ergebnisse können für Registrierzwecke oder zum Betätigen einer Großsichtanzeige elektrisch ausgegeben werden.

Feldstärkemesser

UKW-, VHF- und UHF-Bereich erfordern im Labor und im Prüffeld, insbesondere für die Störstrahlungsmessung nach den Richtlinien der Bundespost, zuverlässige Mikrovoltmeter. *Sadowski & Co.* schuf hierfür das selektive Mikrovoltmeter Typ SRV 24 für 30 bis 100 MHz. Es mißt Eingangsspannungen von 5 µV bis 50 mV und arbeitet als Überlagerungsempfänger. Die zu messende Hf-Eingangsspannung gelangt über ein 60-Ω-Koaxialglied zur Diodenmischstufe und wird dort mit der Oszillatorfrequenz bzw. deren Oberwellen überlagert. Die entstehende Zwischenfrequenz wird über einen abgestimmten Zf-Übertrager entnommen. Ein gegengekoppelter dreistufiger Bandfilterverstärker mit Quarzfilter bewirkt die Gesamtverstärkung und Trennschärfe. Ein Teil der Zf-Spannung an der Anode der letzten Röhre wird von einer Germaniumdiode gleichgerichtet und von einem in Volt- und dB-Werten geeichten Drehspulinstrument angezeigt. Die Ausgangsspannung kann außerdem zum Steuern eines Schreibgerätes oder Oszillografen verwendet werden.

Zu den Feldstärkemessern darf man auch den Fernseh-Kontrollempfänger FKE 347 von *Nordmende* zählen *(Bild 5)*. Er dient zum Überwachen und Kontrollieren von Fernsehsignalen im Hf- und Videobereich. Er dient als robustes, aber hochwertiges Fernsehgerät, z. B. in der industriellen Elektronik oder beim Bau von Gemeinschafts-Antennenanlagen und besteht aus einem durch verschiedene Meßzusätze erweiterten Fernsehempfänger mit 47-cm-Bildröhre. Das Gerät ist in ein stabiles Metallgehäuse eingebaut und zum Schutz beim Transport mit einem Deckel versehen. Die Schaltung wurde nach dem Pflichtenheft für Fernseh-Dienstempfänger und Bildkontrollempfänger der Bundespost entwickelt.

Der Feldstärkezeiger Typ HUZE von *Rohde & Schwarz* ist für den Bereich IV/V (470...850 MHz) bestimmt. Er mißt Eingangsspannungen von 10 µV bis 200 mV. Die Einbereich-Trommelskala ist sechs Meter lang, so daß etwa 4 mm Skalenlänge einer Frequenzänderung von 1 MHz entsprechen. Das Gerät ist für AM- und FM-Empfang ausgelegt, es besitzt Zf- und Nf-Ausgänge für Registrierzwecke und einen eingebauten Lautsprecher. In *Bild 6* ist es zusammen mit einer Meßantenne für Feldstärkemessungen im Freien und einem Ladegerät für die eingebauten Batterien dargestellt.

Geräte für Einzelteilprüfungen

Marconi kündigt für Messungen von Einzelteilen, die bereits in Schaltungen eingebaut sind, die Universal-Meßbrücke TF 2701 an *(Bild 7)*. Sie arbeitet mit einem Transformatorspannungsteiler zum Messen von Kapazitäten, Widerständen und Induktivitäten. Man kann damit auch sehr verlustbehaftete Kondensatoren sowie Widerstände mit einem stark kapazitiven Parallelzweig messen. Dies ist beispielsweise von Vorteil, wenn Einzelteile in gedruckten Schaltungen nachgemessen werden sollen. Die Meßspannung ist so niedrig, daß keine Transistoren beim Messen beschädigt wer-

den. Der Meßumfang beträgt für Kapazitäten 0,002 pF bis 11 000 µF, für Induktivitäten 1 µHz bis 110 kHz und für Widerstände 0,01 Ω bis 110 MΩ.

Zum raschen Sortieren elektrischer und nichtelektrischer Größen dient der Klassier-Automat Typ UCD *(Bild 8)* von *Rohde & Schwarz*. Er bildet das Kernstück von Sortiereinrichtungen für die verschiedenartigsten Aufgaben. Auf einer kleinen Fernsehbildröhre wird die Verteilung der Toleranzgruppen dargestellt. Derartige Anlagen gestatten die ständige Kontrolle einer Massenfertigung und ermöglichen, jede Tendenz zur Abweichung sofort zu erkennen und zu beseitigen.

Das *Neuberger*-Isolationsmeßgerät Megavo ist ein handliches, tragbares Instrument zum Überprüfen von Isolationen aller Art. Anstelle des früheren Kurbelinduktors wird die Meßspannung durch eine Nickelkadmium-Batterie und einen Gleichspannungswandler erzeugt. Sie ist dadurch sehr konstant und bewirkt eindeutige Anzeigewerte. Außer Isolationswiderständen bis 50 MΩ können auch Wechselspannungen bis 500 V gemessen werden. Die Meßspannung beträgt je nach Ausführung 250 V, 500 V oder 1 000 V.

Oszillografen

Für Service und Werkstatt entwickelte *Grundig* zwei neue Oszillografen mit 7 cm und 13 cm Schirmbilddurchmesser. Bei der Ausführung W 2/13 *(Bild 9)* kann der Vertikalverstärker von Breitband auf Schmalband umgeschaltet werden. Dadurch ergibt sich für reine Nf-Messungen eine höhere Empfindlichkeit und Stabilität.

Großen Anklang für die Service-Werkstatt fand *Hameg*-Universal-Oszillograf HM 112. Der eingebaute Gleichspannungsmeßverstärker (0 bis 4 MHz) ist für Untersuchungen in der Rundfunk-, Fernseh- und Steuerungstechnik geeignet. Die Empfindlichkeit beträgt etwa 30 mV_{ss}/cm. Der Horizontalverstärker ist ebenfalls ein Gleichspannungsverstärker, daher können auch Kennlinien von Röhren und Transistoren oszillografiert werden. Wir werden diesen Oszillografen, der sich zudem durch einen sehr günstigen Preis auszeichnet, demnächst ausführlich mit Schaltbild in der FUNKSCHAU besprechen.

Für Laborzwecke dient der *Philips*-Oszillograf GM 5639 *(Bild 10)*. Er ist als XY-Oszillograf ausgebildet, d. h. die Empfindlichkeit in beiden Ablenkrichtungen läßt sich auf genau gleiche Werte einstellen, was für viele Labormessungen, insbesondere zum Aufnehmen von Kennlinienfeldern, von Vorteil ist. Ein gleichfalls sehr hochwertiger Labor-Oszillograf ist der Typ Oscillar I/040 von *Siemens*. Er entstand aus den Forderungen der eigenen Werke und rundet das Programm dieser Firma nach oben ab. Ebenso ist der Typ OS–1 von *Wandel & Goltermann* ein vielseitiger Labor- und Meßoszillograf. Er besitzt zwei Y-Eingänge, an die unabhängig voneinander Meßspannungen gelegt werden können. Jeder Eingang besitzt einen eigenen geeichten Stufenteiler. Mit Hilfe von Drucktasten kann man entweder das Signal des einen oder des anderen Einganges oder aber das Differenzsignal der Vertikalablenkung zuführen. Daraus ergeben sich interessante Anwendungsmöglichkeiten. So können beispielsweise Messungen durchgeführt werden, für die sonst ein Zweistrahloszillograf oder ein elektronischer Umschalter benötigt würde. Der Vertikalverstärker ist kein Kettenverstärker, sondern ein symmetrischer zweistufiger Gleichstromverstärker mit einer Bandbreite von 33 MHz.

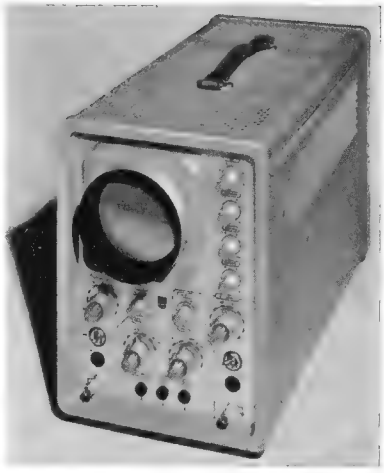


Bild 10. Philips-XY-Oszillograf GM 5639

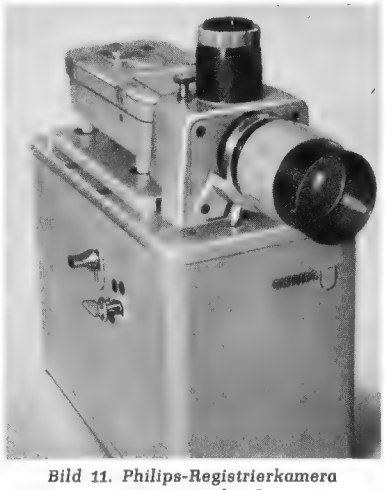


Bild 11. Philips-Registrierkamera Frequentophot I

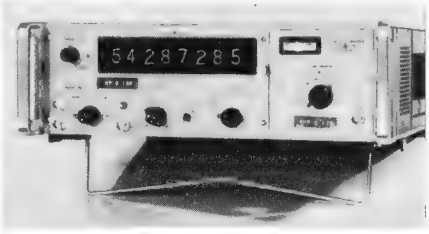


Bild 12. Achtstelliger Frequenzzähler mit Zeitintervall-Meßgerät für 0 bis 50 MHz; rechts ist ein Einschub für Messungen bis 100 MHz eingeschoben (Hewlett-Packard)

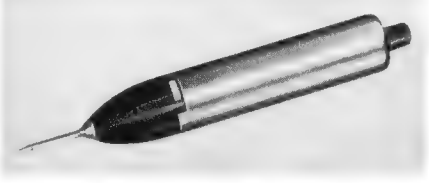


Bild 13. Philips-Transistor-Signalgeber in Tastkopfform

Bild 14. Drucktasten-Oszillator für 10 Hz bis 1 MHz von Hewlett-Packard

Oszillografen-Zubehör

Für alle Elektronenstrahl-Oszillografen mit Ablenkkoeffizienten von 30...50 mV/cm läßt sich der batteriegespeiste RC-Vorverstärker 1 mV/cm der *AEG* verwenden. Er ist mit Transistoren bestückt und dient zum Untersuchen kleiner Nf-Spannungen. Das Gerät wird mit Hilfe eines fest mit dem Gehäuse verbundenen konzentrischen Hf-Stekkers mit dem Oszillografeneingang verbunden.

Zum Darstellen von Hystereseschleifen im Elektronenstrahl-Oszillografen entwickelte die *AEG* den Integrator J 2. Er ist ebenfalls mit Transistoren bestückt und batteriebetrieben. Man kann damit die Hystereseschleifen von Ringkernen und anderen Transformatorkernen auf dem Schirm abbilden.

Die *Philips*-Registrierkamera Frequentophot I *(Bild 11)* läßt sich für alle Oszillografen benutzen, ohne daß ein Tubus daran montiert werden muß. Mit Hilfe der Einblicksöffnung oben werden Bildgröße und Bildschärfe eingestellt.

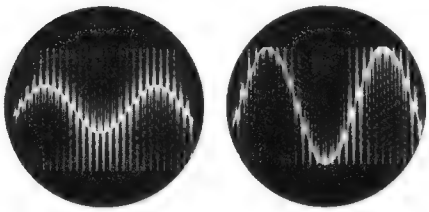
Eine äußerst interessante Ergänzung zum Oszillografen Typ 175 A von *Hewlett Pakkard* stellt das Schirmbild-Abtastgerät Typ 1782 dar. Man kann damit das auf dem Bildschirm geschriebene, stehende Oszillogramm mit Hilfe eines handelsüblichen Blatt- oder Linienschreibers automatisch auf Papier übertragen lassen. Dabei ergibt sich eine bessere Auflösung als auf dem Leuchtschirm oder auf einer fotografischen Aufnahme. Die Arbeitsweise beruht darauf, daß die Ablenkspannungen an der Oszillografenröhre mit einem Rechtecksignal abgetastet werden. Es liefert dann die Steuerspannungen für den Schreiber. Am Stand der Firma war es äußerst eindrucksvoll zu beobachten, wie ein auf dem Oszillografenschirm stehendes Bild auf diese Weise in verblüffend kurzer Zeit außerdem auf dem Registrierpapier aufgezeichnet wurde.

Polar-Kennlinienschreiber

Das Aufnehmen von Richtkennlinien aller Art, sei es von Richtantennen, von Mikrofonen oder Lautsprechern oder auch von Lichtquellen, war bisher eine sehr mühselige Arbeit. Man mußte Punkt für Punkt messen und dabei das Meßobjekt jeweils um einen bestimmten Winkel weiterdrehen.

Diese Arbeit wird nunmehr sehr erleichtert durch das Polaroskop der Firma *AKG*. Es besteht aus einem Drehtisch mit Gehäuse, Verstärker und Drehteller, ferner einem Steuerteil sowie einem beliebigen Elektronenstrahl-Oszillografen mit XY-Gleichspannungsverstärker. Der Drehteller wird wahlweise von Hand oder automatisch über eine elektrische Welle vom Steuerteil aus angetrieben. Die verstärkte und gleichgerichtete Meßspannung wird einem mit dem Drehteller mechanisch gekuppelten Potentiometer zugeführt. An seinen Ausgangsklemmen treten zwei um 90° verschobene Wechselspannungen auf. Sie werden dem Oszillografen zugeführt und erzeugen auf dem Bildschirm ein stehendes Bild der aufzunehmenden Richtcharakteristik. Man kann nun sehr schnell die verschiedenen Einflüsse untersuchen, indem man z. B. bei Richtantennen den Abstand der Antennenstäbe oder ihre Länge verändert und dabei das Schirmbild beobachtet. Die Umdrehungszahl des Tellers beträgt n = 15 U/min, die Winkeleinstellgenauigkeit ist besser als ± 1,5°. Der Drehtisch läßt sich mit Meßobjekten bis zu einem Gewicht von 80 kg belasten und bis zu 30 m Entfernung vom Steuerteil aufstellen.

Bild 15. Hewlett-Packard-FM-Stereomodulator 219 A



a *b*

Bild 16. Oszillogramme von Hochfrequenz-Stereosignalen; a = 1-kHz-Signal rechts + 60-Hz-Signal links. Die Amplitude des 60-Hz-Signals ist kleiner; b = 1-kHz-Signal rechts + 60-Hz-Signal links bei gleicher Amplitude

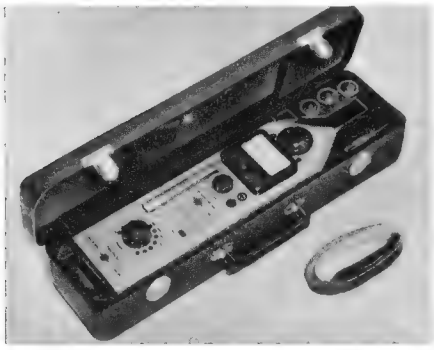


Bild 17. Tragbarer Schallpegelmesser Typ 2203 mit unten angestecktem Oktavfilter (Brüel & Kjaer)

Frequenzzähler

Wer sich jemals mit den alten Überlagerungsfrequenzmessern herumgeplagt hat, weiß die Vorteile der neuzeitlichen Digital-Frequenzmesser richtig zu würdigen. So stellte *Hewlett Packard* einen 50-MHz-Zähler aus, der auf acht Stellen die Frequenz anzeigt *(Bild 12)*. Mit Hilfe von Konvertern kann der Meßbereich bis 100 bzw. 512 MHz erweitert werden. Die Konverter beziehen die Frequenzen, denen das Meßsignal überlagert wird, aus der Zeitbasis des Grundgerätes. Dadurch bleibt die volle Meßgenauigkeit erhalten. – Man braucht bei diesen Frequenzmessern lediglich die unbekannte Frequenz an die Eingangsklemmen anzuschließen, und schon stellt sich das Meßergebnis an den Leuchtzahlen ein. Dabei kann man bestimmte Torzeiten wählen, innerhalb deren das Gerät stets von neuem den Meßwert abtastet und anzeigt, um Frequenzänderungen erkennen zu können.

Universal-Wobbelmeßplatz

Wobbelmeßplätze werden oft aus Einzelgeräten zusammengestellt, wirken dadurch uneinheitlich und die losen Verbindungsleitungen sind störanfällig. Der Universal-Wobbelmeßplatz UWM 346 von *Nordmende* ist eine geschlossene Kombination von Wobbler, Markengebern, Gittervorspannungsquellen und Sichtteil. Der Wobbler arbeitet in zehn sich überlappenden Teilbereichen im Gebiet von 4 MHz bis 275 MHz und läßt sich bis auf 900 MHz erweitern. Mit dem Meßplatz lassen sich alle Entwicklungs-, Prüf- und Abgleicharbeiten an Zf-Verstärkern, UKW- und VHF-Tunern durchführen.

Rauschmeßgerät

Das Rauschmeßgerät RMG 324 von *Nordmende* stellt die Kombination eines Rauschgenerators mit einem Zf-Verstärker dar. Es wurde speziell zum Messen der Grenzempfindlichkeit von VHF- und UHF-Eingangsteilen entwickelt. Zum Messen braucht nur ein Knopf bedient zu werden. Daher ist das Gerät auch für Serienmessungen in Prüffeldern gut geeignet.

Meßgeneratoren

Für die Fehlersuche schuf *Philips* einen handlichen kleinen Transistor-Signalgeber 805/XX in Tastkopfform *(Bild 13)*. Er enthält einen Transistor-Multivibrator und eine Stab-Batteriezelle. Mit dem abgegebenen breitbandigen Signal (bis zum UKW-Gebiet reichend) können alle Stufen der zu prüfenden Geräte wie Hf-Eingang, Zf-Verstärker, Nf-Vor- und -Endstufe erfaßt werden. Die Signalamplitude ist einstellbar, so daß man die Stufenverstärkung der zu untersuchenden Geräte überprüfen kann. Die Spitzenspannung ist so gering, daß Transistoren beim Prüfen nicht beschädigt werden können.

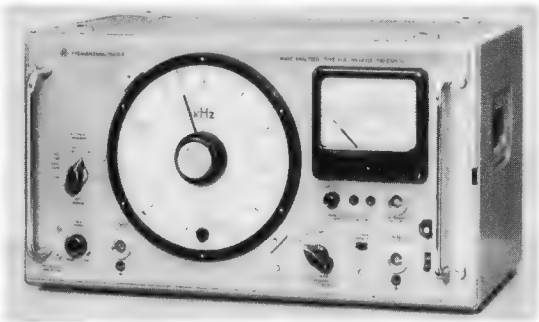


Bild 18. Frequenzanalysator Typ FUA von Rohde & Schwarz

Sehr handlich im Gebrauch ist der Drucktasten-Oszillator Typ 241 A von *Hewlett Packard (Bild 14)*. Mit Hilfe dreier Drucktastenreihen, die von 0 bis 9 beziffert sind, und fünf weiteren Tasten, die den eingestellten dreistelligen Zahlenwert mit 0,1, 1, 10, 100 oder 1 000 vervielfachen, lassen sich Frequenzen von 10 Hz bis 1 MHz schnell und sicher einstellen. Die Eichgenauigkeit beträgt ± 1 %, der Klirrfaktor der abgegebenen Spannung 1 % im Maximum. Beim Aufnehmen von Meßreihen und Durchmessen von Bauelementen und Verstärkern kann man so jederzeit reproduzierbare Frequenzwerte einstellen.

Der batteriegespeiste Transistor-Generator MS 110 von *Sadowski & Co.* ist mit seinem Frequenzbereich von 30 Hz bis 30 kHz speziell für Tonfrequenz-Messungen geeignet. Der Bereich ist in drei Dekaden unterteilt, die mit Hilfe eines Stufenschalters gewählt werden. Innerhalb einer Dekade läßt sich die gewünschte Frequenz an einer direkt geeichten Kreisskala wählen. Die Genauigkeit beträgt ± 2 %. Der Oszillator arbeitet in Wien-Brückenschaltung, die durch einen Heißleiter stabilisiert wird. Ein Verstärker bringt das Signal auf eine Leistung von 1 W bei höchstens 3 % Klirrfaktor.

Eine komplette Fernseh-Meßanlage für die Fabrikation von Fernsehempfängern liefert *Rohde & Schwarz*. Sie gibt auf zwölf Kanälen der Bereiche I und III hochfrequente Fernsehsignale für die Bild- und Tonübertragung ab. Die Ausgangsleistung eines jeden Kanals beträgt 0,5 W für den Bildträger und 0,1 W für den Tonträger. Mit dieser Leistung kann man zentral eine Vielzahl von Meßplätzen versorgen. Die Anlage enthält einen elektronischen Testbildgenerator, einen Dia-Geber sowie einen Bildmustergenerator, ferner einen 800-Hz-Tongenerator, einen Rundfunkempfänger und ein Tonbandgerät. Damit lassen sich die einzelnen Kanäle verschiedenartig modulieren, um Fernsehempfänger nach allen Richtungen durchzumessen und zu überprüfen. Die Hf-Signale entsprechen exakt den Bedingungen der CCIR-Norm für 625 Zeilen. Die Anlage kann in den Empfängerfabriken viel Entwicklungsarbeit sparen, die bisher von den Prüffeldingenieuren angewendet werden mußten, um selbst Fernseh-Zentralsendeanlagen zu entwickeln.

Hf-Stereo-Meßsender

Der FM-Stereomodulator 219 A *(Bild 15)*, Vertrieb *Hewlett Packard*, liefert das komplette Modulationssignal nach den FCC-Bestimmungen. Der 19-kHz-Träger wird im Gerät erzeugt. Alle Komponenten des Multiplex-Signales können durch einen Schalter ausgewählt und getrennt überprüft werden. Das Anzeigeinstrument zeigt den Spitzenwert an und kann direkt in Frequenzhub geeicht werden.

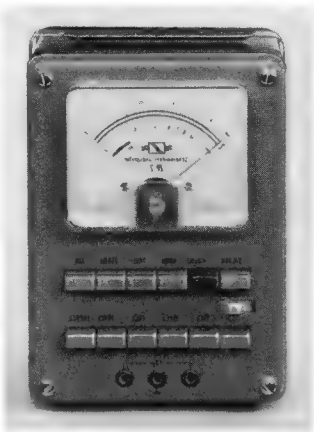


Bild 19. Sennheiser-Scheinwiderstandsprüfer ZP 2

Die Firma *Klein & Hummel* hat den Vertrieb des Labor-Multiplex-Generators *Fisher 300* übernommen. Er erzeugt ein Hf-Stereo-Signal genau nach den Richtlinien des FCC. Ein quarzgesteuerter 19-kHz-Oszillator liefert den Pilotträger, die beiden Kanäle lassen sich wahlweise mit 50 Hz, 1 kHz, 8 kHz oder durch Stereo-Programmaterial vorschriftsmäßig modulieren. Aus der umfangreichen Beschreibung geben wir hier die beiden Kurven *Bild 16a* und *16b* wieder, die sehr anschaulich für den Verlauf einer Stereo-Modulation sind.

Die Firma *Neuwirth*, Hannover, liefert aus eigener Entwicklung einen UKW-Meßsender für Stereomodulation. Bei dieser Modulationsart ist wichtig, daß im Übertragungsbereich keine Phasendrehungen für die Tonfrequenz und für die Hilfsfrequenzen auftreten. Neuwirth nennt für diesen Sender MS 3/U-St eine Modulationsbandbreite von 30 Hz bis 60 kHz. Bei 60 kHz ergibt sich erst ein Abfall von 0,3 dB und eine Phasenverschiebung von 1°. Bei 100 kHz beträgt der Abfall 1 dB und die Phasenverschiebung 3°.

Der Stereocoder Typ MSC von *Rohde & Schwarz* erzeugt das zum Modulieren eines FM-Senders erforderliche Multiplex-Signal (Composite-Signal). Ferner liefert das Gerät an zwei weiteren Ausgängen die Eigenmodulationsfrequenz zum Synchronisieren eines Oszillografen sowie eine Hilfspilotspannung, die z. B. zum Überprüfen von Stereodecodern dient. Für spezielle Mes-

sungen sind wahlweise alle Komponenten des Multiplex-Signales einzeln zu entnehmen.

Meßgeräte für die Elektroakustik

Die durch ihre Nf-Meßgeräte bekannte dänische Firma *Brüel & Kjaer* fertigt einen tragbaren Schallpegelmesser Typ 2203. In *Bild 17* ist er mit einem angesteckten Oktavfilter für Tonfrequenzuntersuchungen zu sehen.

Die Firma Elektromeßtechnik Wilhelm Franz KG *(EMT)*, die ein Meßgerät für Frequenzschwankungen nach DIN 45 507 liefert, hat sich sehr intensiv mit diesem Gebiet befaßt und macht in mehreren Sonderdrukken mit den Eigenschaften des Verfahrens und der Anwendung des Gerätes bekannt.

Die Klirrfaktorbrücke KB 2 von *Grundig* stellt ein röhrenloses Ergänzungsgerät zu dem empfindlichen Röhrenvoltmeter RV 55 dar. Sie arbeitet mit den Grundfrequenzen 30 Hz, 60 Hz, 1 kHz, 5 kHz und 10 kHz und dient zum Messen des Klirrfaktors von Verstärkern, Lautsprechern und anderen Übertragungseinrichtungen. Dabei lassen sich Klirrfaktoren zwischen 0,2 und 40 % messen. Der Meßfehler ist stets kleiner als 10 %, so daß die Brücke für die meisten Labor- und Betriebsmessungen ausreicht.

Neu im Programm von *Rohde & Schwarz* ist der Präzisions-Frequenzanalysator Typ FUA *(Bild 18)* zum Untersuchen von Spannungen im Gebiet von 100 Hz bis 100 kHz nach dem Prinzip des Suchtonanalysators. Die Ergebnisse können an einem Registriergerät ausgeschrieben werden. Dazu ist ein angepaßtes Getriebe in Vorbereitung, das an der Frontplatte befestigt und mit dem Feintriebknopf gekuppelt wird.

Elektroakustische Geräte müssen richtig aneinander angepaßt werden. Dabei hilft der neue Scheinwiderstandsprüfer ZP 2 von *Sennheiser-electronic*, mit dem sich der Betrag beliebiger Scheinwiderstände einfach bestimmen läßt. Das Gerät arbeitet mit drei durch Tasten wählbare Meßfrequenzen (250 Hz, 1 kHz, 4 kHz). Hierdurch läßt sich schnell erkennen, ob die Blindkomponente des Meßobjektes kapazitiv oder induktiv ist. Mit dem Meßbereich von 1 Ω bis 1 MΩ wird praktisch jeder vorkommende Scheinwiderstand erfaßt. Das Gerät ist mit Transistoren bestückt, ein RC-Generator erzeugt die Meßspannung, ein Verstärker verstärkt den durch das Meßobjekt fließenden Strom und führt ihn dem Meßwerk zu. Als Spannungsquelle dient eine genormte 9-V-Batterie. *Bild 19* zeigt das Äußere des Gerätes.

Stromversorgungsgeräte

Ein wichtiges Zweiggebiet der Meßtechnik sind die stabilisierten Stromversorgungsgeräte für Gleich- und Wechselspannungen.

Hewlett Packard zeigte erstmals auf der Messe zwei gut durchkonstruierte transistorbestückte Netzgeräte, die konstante Spannungen oder auch konstante Ströme liefern. Die Genauigkeit beträgt bei Spannungsentnahme 0,03 % und bei Stromentnahme 0,05 %. Die Geräte können als Tischmodelle *(Bild 20)* oder als Einschübe für Meßgestelle geliefert werden.

Die *Kupfer-Asbest-Co.* mit ihren großen Erfahrungen im Bau von Zerhackern liefert den Kaco-Transistor-Wechselrichter SK 63. Seine Frequenz ist weitgehend von Batteriespannungen und Belastungsänderungen unabhängig. Er ist besonders geeignet, um Tonband- und Diktiergeräte aus einer 6-V-Autobatterie zu betreiben. Die Ausgangsspannung beträgt 220 V bei 50 Hz ± 3 %, die Dauerleistung liegt bei 60 VA. Das Gerät ist bis zum UKW-Bereich entstört.

Bild 20. Transistor-Netzgerät von Hewlett-Packard

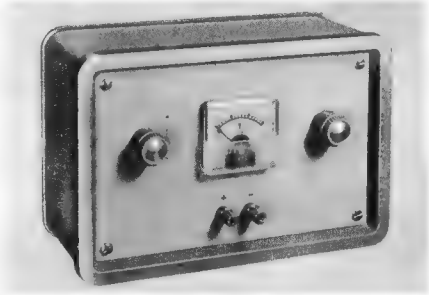


Bild 21. Transistor-Speisegerät 800/BEX für Versuchsarbeiten an Transistorempfängern

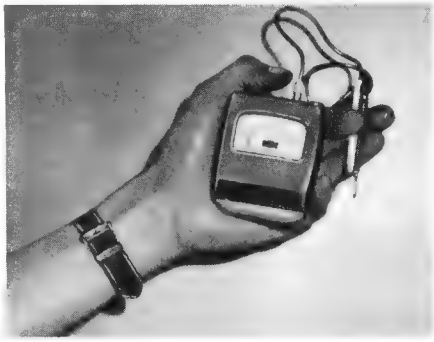


Bild 22. Tastthermometer der Firma Motoco GmbH

Das *Philips*-Transistor-Speisegerät 800/BEX liefert eine zwischen 4,5 und 15 V stetig einstellbare Gleichspannung. Die maximale Belastung bei jedem eingestellten Spannungswert beträgt 300 mA, daher ist das Gerät zum Speisen aller handelsüblichen Transistor-Reiseempfänger geeignet. Man kann es sowohl in der Werkstatt als auch im Verkaufsgeschäft zum Vorführen von Empfängern benutzen, um Trockenbatterien zu sparen. Der Innenwiderstand ist kleiner als 1 Ω, die Brummspannung geringer als 4 mV. Für die Service-Werkstatt wäre es vielleicht angebracht, das Anzeigeinstrument *(Bild 21)* etwas größer zu halten, damit man Über- und Unterspannungen genau einstellen kann, ohne ein Instrument mit größerer Skala parallel anschließen zu müssen.

Die Firma *Ruhstrat* stellt unter der Bezeichnung Variovolt eine Typenreihe von Ringstelltransformatoren mit Sparwicklung vor. Sie haben nur 85 mm Durchmesser und werden wie ein Potentiometer mit einer zentralen Mutter am Gehäuse befestigt. Die Leistung beträgt 110 VA. Erfreulich ist, daß die bisherigen Ausführungen von Ringstelltransformatoren um 10 % im Preis gesenkt werden konnten.

Sadowski & Co. liefert einen Transistor-Sinus-Wechselrichter Typ U 115, um Magnetbandgeräte oder Registriereinrichtungen, die für 50-Hz-Lichtnetzbetrieb ausgelegt sind, aus einer Batterie zu betreiben. Diese Wechselrichter sind als quarzgesteuerte Leistungsverstärker aufgebaut. Die Quarzfrequenz wird durch mehrere Teilerstufen auf die gewünschte Ausgangsfrequenz untersetzt. Die so gewonnene Taktfrequenz steuert den mehrstufigen Leistungsverstärker. Regelkreise halten Ausgangsspannung und Ausgangsstrom konstant. Ein nachfolgender Resonanz-Sinusverstärker formt aus der Rechteck- die erforderliche Sinusspannung, die in zwei weiteren Treiberstufen stromverstärkt wird. Die Ausgangsfrequenz beträgt 50 Hz ± 1 ‰, die Ausgangsleistung 500 VA.

Die Firma *Schroff & Co.*, Gesellschaft für Meßtechnik, informierte über ihr umfangreiches Lieferprogramm an Stromversorgungsgeräten. Sie werden unterteilt in drei Gruppen: Gleichstromnetzgeräte, Wechselspannungsstabilisatoren und Transistor-Wechselrichter mit Rechteck- oder Sinus-Ausgangsspannung.

Oberflächenthermometer

Zum Schluß sei noch ein interessantes Meßgerät aus einem Grenzgebiet besprochen, das Epitherm-Oberflächenthermometer der Firma *Motoco GmbH*, Stuttgart. Das in *Bild 22* dargestellte Gerät besitzt als temperaturempfindlichen Teil ein Halbleiterelement in einer dünnwandigen Silberfassung an der Spitze des Temperaturfühlers. Das Gerät arbeitet mit einer Brückenschaltung, in deren einem Brückenzweig die Halbleiterperle liegt. Der temperaturabhängige Widerstandswert des Halbleiters verstimmt die Brücke und bringt das in Grad Celsius geeichte Meßinstrument zum Ausschlag. Die Meßspannung wird einer eingebauten 15-V-Anodenbatterie entnommen. Die Standardmeßbereiche sind 0 bis 110 °C und 100 bis 210 °C. Das Oberflächenthermometer zeigt sehr schnell an, so daß man damit beispielsweise in Fernsehempfängern unmittelbar schädliche Erwärmungen abtasten und die Wärmequelle lokalisieren kann.

Aussteuerungsmesser für Transistorgeräte

Die für Batterie-Tonbandgeräte bisher üblichen Aussteuerungsanzeiger in Form eines Magischen Striches erfordern eine verhältnismäßig hohe Anodenspannung, die erst durch Umformen aus der niedrigen Batteriespannung gewonnen werden muß. Bedeutend einfacher sind hierfür normale Anzeigeinstrumente, sie wurden bisher meist importiert. Nun entwickelten auch hiesige Firmen für diesen Zweck kleine Drehmagnetmeßwerke. Die im *Bild* dargestellte Ausführung ist nur 20 mm breit. Diese Instrumente können entweder mit einem Zeiger oder einer farbigen Drehscheibe ausgeführt werden. Lieferbar sind Stromanzeiger mit 275 µA Vollausschlag oder Spannungsanzeiger für 1,5...40 V Vollausschlag bei einem Innenwiderstand von rund 3,5 kΩ/V. Die Instrumente dienen als Aussteuerungsmesser oder Abstimmanzeiger und auch zur Kontrolle der Batteriespannung bei Transistorgeräten.

Kleiner Indikator mit Drehmagnetmeßwerk von Gossen; er ist für Aussteuerungsmesser und zur Abstimmanzeige bei Transistorgeräten bestimmt

KARL TETZNER: **Professionelle Elektronik**

Die vielseitigen Ausstellungen und Vorführungen aus dem großen Gebiet der professionellen Elektronik in Hannover, worunter wir die kommerzielle Nachrichtentechnik, Datenverarbeitung, industrielles Fernsehen und ähnliches verstanden haben wollen, zwingen zu einer beträchtlichen Komprimierung in der Berichterstattung. Die Fülle des Gebotenen war groß genug, um das Herausfinden bestimmter Entwicklungstendenzen zu erschweren. Immerhin konnte man erkennen, daß der Transistor nun auch die professionelle Elektronik weitgehend beherrscht; wo immer möglich, verdrängt er die Röhre. Neue Nachrichtenempfänger sind heute schon fast durchweg transistorisiert, und kleine Funksprechgeräte werden vereinzelt bis in den Frequenzbereich um 144 MHz mit Halbleitern ausgestattet; das gilt manchmal auch für die Leistungsstufen.

Briefe fahren Karussell

Die diesjährige Sonderschau auf dem Siemens-Stand war der automatischen Briefverteilung gewidmet. Hier stand die rotierende Briefverteileranlage, die seit mehreren Jahren bereits in einigen Großpostämtern in Betrieb ist und auch im Posttechnischen Zentralamt in Darmstadt aufgestellt war (vgl. u. a. Heft 10/1961, Seite 291 unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK).

Bild 1 zeigt diese Anlage, im Vordergrund erkennt man einen Teil der zugehörigen Briefaufstellanlage. Die maschinelle Bearbeitung der Briefpost ist jedoch an einer Stelle unterbrochen. Noch immer müssen nämlich die Postleitzahlen, die – hoffentlich – auf jedem Brief stehen, an besonderen Codierplätzen von Arbeitskräften in eine magnetische Codierung umgetippt werden; von der Anzahl der besetzten Codierplätze hängt die Leistungsfähigkeit des gesamten automatischen Briefverteilungssystems entscheidend ab. Die Bemühungen der Konstrukteure richten sich daher gezielt auf die Entwicklung von brauchbaren Ziffern-Leseeinrichtungen; sie müssen verschiedene Schriftarten (Schreibmaschine, Druck usw.) direkt erkennen. Eine funktionsfähige Anlage dieser Art ist auch im Bank- und Sparkassenwesen, in Technik und Forschung weitgehend verwendbar. Siemens zeigte in Hannover eine solche Einrichtung, scherzhaft „das fleißige Les'chen genannt *(Bild 2)*. Hier führt ein mechanischer Streifentransport den zu lesenden Beleg (Scheck, Brief usw.) einem optisch/elektrischen Bildwandler vor. Die gewonnenen elektrischen Signale gelangen in die „Erkennungslogik" und werden auf bestimmte Formelemente *(Bild 3)* untersucht; aus deren Art und Anordnung im Vergleich zu den gespeicherten Normalformen wird das Zeichen erkannt, so daß ein entsprechendes Signal zum Ausgabegerät gelangt. Letzteres kann ein Datenträger wie Lochkarte, Magnetband oder Lochstreifen sein oder direkt eine Datenverarbeitungsanlage. Allerdings ist für die praktische Verwendung solcher Anlagen eine Normung bezüglich der Stelle des Briefes nötig, die die Postleitzahl trägt.

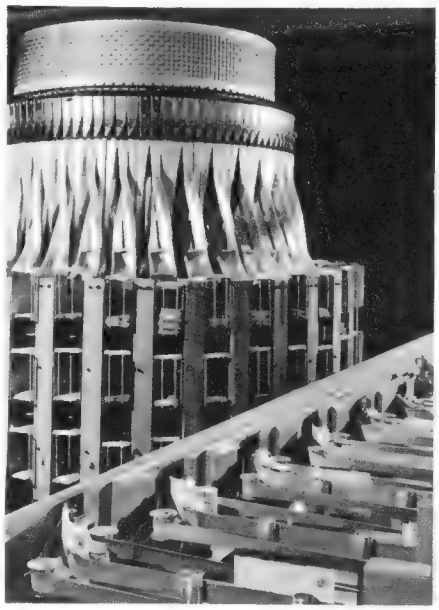


Bild 1. Rotierende Briefsortieranlage, im Vordergrund die automatische Briefaufstelleinrichtung (Siemens)

Auch diesmal war das elektronische Auskunftszentrum „Elektronischer Messeführer" mit einem Datenverarbeitungssystem IBM 1401 Ramac eine vielbestaunte Einrichtung. In diesem Jahr war das Informationsmaterial nicht mehr nur alphabetisch, sondern auch nach Hallen aufgegliedert gespeichert. Die Fragen nach dem Ausstellungsprogramm der Firmen konnten auch auf dem Stand der IBM in Halle 17 gestellt werden; sie wurden mit Hilfe der IBM Tele-Processing dem Auskunftszentrum am Nordeingang II des Geländes übermittelt, und die Ausgabe der Antworten besorgte ein Hochleistungsdrucker IBM 1403, und zwar auf Wunsch in Deutsch, Englisch, Französisch oder Spanisch. Im Elektronischen Auskunftszentrum war der Magnetplattenspeicher IBM 1405 aufgestellt; 20 Millionen Informationen finden auf den 50 ständig rotierenden Platten Platz, das Programm hat 16 000 Kernspeicherstellen. Sobald eine Anfrage nach Angaben über bestimmte Ausstellungsobjekte einlief, wurde die gewünschte Angabe aus einer alphabetisch geordneten Kartei (Lochkarten) herausgezogen. Die Karte wurde in die Abfühleinheit der 1401 eingelegt, wobei das System die Namen der dem Artikel zuzuordnenden Aussteller aus dem Plattenspeicher herauszog und sie nach Hallen geordnet ausdruckte.

Siemens führte das bereits bekannte Transdata-System, diesmal von Lochstreifen zu Lochstreifen vor, wobei eine 12fache Geschwindigkeit gegenüber dem üblichen Telex-(Fernschreib-)System erreicht wurde, d. h. es können 4 800 Zeichen pro Minute übermittelt werden. Die Übertragung beginnt mit einem Telefongespräch zur Prüfung, ob Sende- und Empfangsstelle betriebsbereit sind. Sodann wird von Sprechen auf Datenübertragung umgestellt. Nun tastet in der Sendestelle ein optischer Lochstreifenleser den eingelegten Streifen ab; er speist damit das Übertragungsgerät, von dem aus sie frequenzmoduliert über die Leitung, gleichzeitig aber auch in der Sendestelle in einen Speicher laufen. Auch in der Empfangsstelle werden die Zeichen zunächst gespeichert. Sind beide Speicher voll, so wird eine Fehlerkontrolle eingeschoben, bestehend aus dem Vergleich zweier Kontrollinformationen, die aus bestimmten Merkmalen der bisher übertragenen Zeichen gewonnen werden. Stimmen beide Kontrollinformationen überein, so ist die bisherige Übertragung mit hoher Wahrscheinlichkeit fehlerfrei. Jetzt erst leert die Empfangsstelle ihren Speicher in einen Schnellocher; Kontroll- und Steuerzeichen gehen nicht mit.

Die Anlage ist nicht nur für den üblichen 5er-Code sondern auch für sechs- bis achtspurige Lochstreifen brauchbar. Werden anstelle der Lochstreifen als Träger der Informationen etwa Lochkartenleser oder Magnetbandgeräte benutzt, so darf die Übertragungsgeschwindigkeit 10 000 Zeichen/Minute betragen.

Sender und Empfänger

Telefunken bietet einen besonders kompakt aufgebauten 1-kW-UKW-Rundfunksender mit Stereo-Modulator an. In dem Gestell mit den Abmessungen 60 cm × 100 cm × 80 cm sind eingesetzt: Transistor-Steuersender, 1-kW-Verstärker mit Endröhre RS 4791, Bedienungsfeld, Meßdemodulatoreinschub und der Stereo-Zusatz-Einschub zum Aufbereiten der zweikanalig angelieferten Stereo-Modulation nach dem kompatiblen Pilottonverfahren (auch FCC- oder Zenith/GE-Verfahren genannt). Im Sockel des eigentlichen Senderwürfels sind

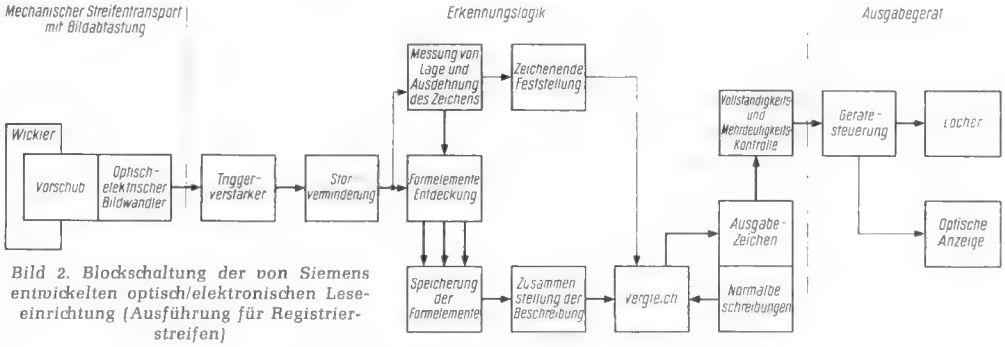
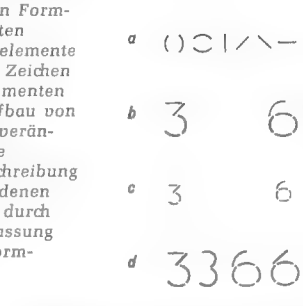


Bild 2. Blockschaltung der von Siemens entwickelten optisch/elektronischen Leseeinrichtung (Ausführung für Registrierstreifen)

Bild 3. Beispiele von Ziffernbeschreibungen mit Hilfe von Formelementen
a) einige Formelemente
b) Aufbau von Zeichen aus Formelementen
c) Gleicher Aufbau von Zeichen bei veränderter Größe
d) Gleiche Beschreibung bei verschiedenen Schriftarten durch Zusammenfassung ähnlicher Formelemente



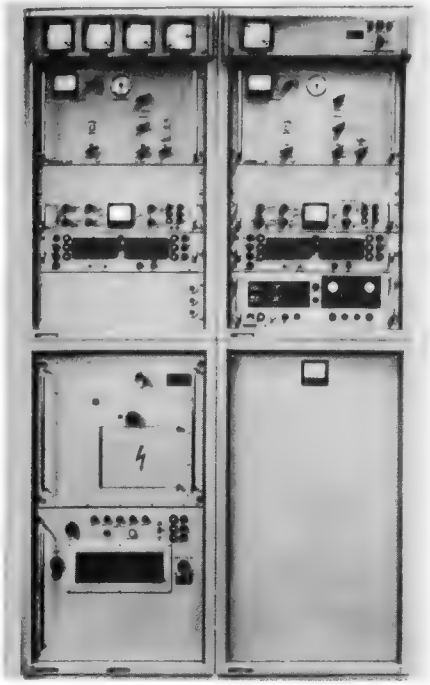


Bild 4. 3-kW-UKW-Rundfunksender mit passiver Reserve (= doppelte Steuerstufe) von Telefunken

Stromversorgung, Spannungskonstanthalter für die Heizung der Leistungsröhre und Lüfter für den Verstärker untergebracht.

Ein weiterer neuer UKW-Rundfunksender, hier mit 3 kW Ausgangsleistung, hat eine sogenannte passive Reserve, d. h. bei Störungen in der Steuerstufe schaltet ein motorisch angetriebener Hf-Schalter sofort auf die ständig vorgeheizte Reservestufe; sobald die Endstufe gestört ist, wird sie überbrückt, indem die Antenne automatisch auf die Steuerstufe gelegt wird, Notbetrieb bleibt möglich. Alle Einschübe sind in zwei je 60 cm breiten und 200 cm hohen Gestellen untergebracht *(Bild 4)*.

Auf dem *Siemens*-Stand in Halle 13 war das Schnittmuster des dicksten Fernmeldekabels der Welt zu sehen. Es handelt sich um das Hf-Hochleistungskabel 64/156, bestehend aus dem Innenleiter von 64 mm und dem Außenleiter von 156 mm Durchmesser, beide aus je zwei Kupferhalbrohren gebildet und mit Zentrierscheiben aus hitzebeständigem Kunststoff auf Abstand gehalten. Das Kabel wiegt nur 11 kg pro Meter; man darf es dank dieses geringen Gewichtes und der großen Festigkeit in voller Länge (250 m) im Sendermast nur am Endverschluß hochziehen. Dieses neue Kabel wurde u. a. in 19 italienischen UHF-Fernsehsendern verwendet, daneben auch im Sender Lopik, dessen Turm mit 350 m Höhe das z. Z. höchste Bauwerk Europas ist. Hier sind je zwei 283 m lange Kabel der genannten Art parallel eingezogen, um 2 × 20 kW an die beiden Antennenhälften zu bringen. Um die Phasengleichheit zu sichern, müssen beide Kabel elektrisch genau gleich lang sein; das gelang im Senderturm von Lopik bis auf einen Wert, der einer Länge von nur 11 mm entspricht!

Bei der Einführung des Dritten Fernsehprogramms werden an vielen Standorten beide Programme vom gleichen Mast aus abgestrahlt werden, so daß sich die Benutzung nur *eines* Antennenkabels oder Hohlleiters anbietet. *Siemens* entwickelte für die gemeinsame Benutzung eines Hohlleiters durch zwei UHF-Fernsehsender großer Leistung eine Hohlleiterweiche in Form eines Brückenfilters, deren beide Eingänge über Koaxialkabel mit den Senderausgängen verbunden sind. Eine zweite gleichartige Weiche

Bild 5. Schiffspeilantenne in „eis- und vögelabwehrender" Verkleidung (Telefunken)

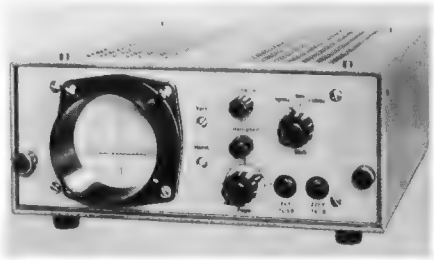


Bild 6. Panoramagerät PaG 148 für einen Frequenzbereich von 2 MHz (Telefunken)

teilt am Ende des Hohlleiters an der Mastspitze die Energie und führt sie den getrennten Sendeantennen zu.

Nogoton (Delmenhorst) hat neben einer großen Anzahl von FM-Überwachungsempfängern für den Bereich von 88 bis 108 MHz auch die ersten Ballempfänger, Modell BadM 11124, an die South African Broadcasting Corp. geliefert. Diese Neukonstruktion arbeitet mit zwei steilen Nuvistor-Trioden 6 CW 4 in Kaskodenschaltung als Hf-Vorstufe, gefolgt von der Nuvistor-Mischstufe 6 CW 4 mit Nuvistor-Oszillator 7586, der wahlweise von Hand oder mit einer Automatik fein abgestimmt wird. Der Zf-Verstärker mit vier Röhren EF 800 ist so ausgelegt, daß mit einer Antenneneingangsspannung von 0,8 µV der Ratiodetektor bereits konstant ausgesteuert wird; auch die Nf-Ausgangsspannung bleibt konstant. Von der dritten Zf-Stufe wird die Speisespannung für einen Feldstärkeanzeiger (Drehspulinstrument) abgenommen. Diese dritte Zf-Stufe liefert auch die Spannung für die Regelung der Hf-Eingangsröhren und für den Betrieb des Diversity-Ablösegerätes bzw. eines äußeren Umschaltfeldes. Ein zweites Anzeigegerät nennt die statische Frequenzablage des empfangenen Senders unmittelbar durch Abweichung des Zeigers vom Nullwert Mitte Skala. Zwei stark gegengekoppelte Nf-Stufen (2 × EF 804 s) liefern den üblichen Ausgangspegel von + 6 dB/30 Ω.

Bei Ballempfang ist es möglich, die Nf-Ausgangsspannung bei einer zwischen 10 und 100 µV beliebig einstellbaren Hf-Eingangsspannung zu blockieren, so daß bei Ausfall bzw. Abschalten des Muttersenders oder bei schweren Schwundeinbrüchen kein Rauschen über den Tochtersender übertragen wird. Einige Angaben mögen die Qualität des Empfängers beweisen:

Empfindlichkeit bei 26 dB Signal/Rauschabstand und 40 kHz Hub $\leqq$ 0,8 µV

Frequenzinkonstanz innerhalb + 15 °C und + 40 °C: mit automatischer Scharfeinstellung ± 2 kHz

Geräuschabstand bei 40 kHz Hub und 200 µV Eingangs-EMK $\geqq$ 65 dB (nach CCIR 1949)

Bild 7. 4-GHz-Parabolantenne mit Doppelreflektor für gleichzeitige horizontal und vertikal polarisierte Abstrahlung nach dem Cassegrain-Prinzip (Telefunken)

Spiegelfrequenzsicherheit $\geqq$ 80 dB

Zf-Durchschlagfestigkeit $\geqq$ 80 dB

Nichtlineare Verzerrungen bei 200 µV Eingangs-EMK und 75 kHz Hub zwischen 30 und 15 000 Hz $\leqq$ 0,5 %

Das Netzteil enthält einen Silizium-Gleichrichter in Graetz-Schaltung und drei Röhren zur elektronischen Stabilisierung der Anodenspannung, ferner einen Graetz-Gleichrichter und fünf Transistoren für die Heizspannungs-Stabilisierung der Nuvistoren.

Einen UKW-Klein-Meldeempfänger, Modell E 29, zeigte die *Standard Elektrik Lorenz AG*, bestimmt zum Abhören der 50 Oberbänder des UKW-Funks der Sicherheitsbehörden zwischen 85,025 MHz und 87,225 MHz, etwa für Überwachungszwecke, Sammel- und Einzelalarmierung von Einsatzgruppen usw. Für die Aufnahme von Meldungen der UKW-Sender des Luftschutzwarnnetzes ist der tragbare UKW-Empfänger E 33-40 der SEL bestimmt; ausgelegt für 15 verschiedene Quarz-Kanäle, die mit einem Schalter wählbar sind. Das mit 16 Transistoren bestückte Gerät wiegt 3,9 kg und wird wie ein Reiseradio am Band über der Schulter getragen. Die Stromversorgung übernimmt ein aufladbarer Akkumulator (50 Betriebsstunden pro Ladung).

Aus dem Empfänger- und Peilgeräte-Programm von *Telefunken* sei die MW-KW-Peilanlage Telegon IV PST 638 erwähnt. Bemerkenswert ist der große Frequenzumfang von 250 kHz bis 30 MHz, die ausschließliche Bestückung mit Transistoren und der wahlweise Betrieb aus einer 24-V-Batterie oder aus dem Lichtnetz. Die Peilung wird mit einer Elektronenstrahlröhre dargestellt. Die Seitenkennung benutzt die Quadrantanzeige. Fällt z. B. die empfangene Wellenfront aus dem Azimut 45° ein, so erscheinen bei der Seitenkennung an der Röhre zwei radiale Striche – einer läuft nach 0°, der andere nach 90°, so daß der Winkelquadrant angezeigt wird, aus dem die Wellenfront einfällt.

Das Gerät ist ein Zweikanalempfänger; die Peilspannungen der Nord-Süd- und der Ost-West-Antenne passieren getrennte Hf- und Zf-Verstärker, wobei eine elektronische Umtasteinrichtung dafür sorgt, daß die beiden verschiedenen Peilspannungen nacheinander die Verstärkerkanäle 1 und 2 durchlaufen und an deren Ausgängen wieder

richtig zusammengesetzt werden. Wenn beispielsweise beide Kanäle nicht die gleiche Verstärkung liefern, so spaltet sich die Peilanzeige wie eine Schere auf, und die Winkelhalbierende zeigt die richtige Peilung an. Die elektronische Umtastung sichert eine nahezu fehlerfreie Peilung.

Das Gerät läßt sich auch für Kurzzeitpeilung benutzen. Ein dritter Zf-Kanal ermöglicht das Mithören des Nachrichteninhaltes, d. h. gleichzeitiges Peilen und Abhören. Eine sehr flache Ferritantenne ist für die Montage in oder auf Fahrzeugen vorgesehen, dazu ist eine separate Hilfsantenne mit Anpaßgerät zur Korrektur von deren Phase nötig. Für Schiffsbetrieb wird die Peilantenne PR 81 *(Bild 5)* empfohlen. Sie darf bis zu 50 m vom Empfänger abgesetzt auf dem höchsten Punkt des Schiffes montiert werden. In dem Gehäuse ist außer den beiden Ferritstab-Ebenen noch eine dipolsymmetrische Hilfsantenne untergebracht. Die eigentümliche Form des Gehäuses vermindert die Gefahr von Eisansatz und verhindert, daß sich Vögel auf die Antenne setzen.

Zum Betrachten der Belegung von Frequenzbereichen von rund 2 MHz Breite hat *Telefunken* das Panoramagerät PaG 148 *(Bild 6)* entwickelt, anzuschließen an alle kommerziellen UKW-Empfänger und UKW-Peilanlagen, soweit diese einen Zf-Breitbandausgang und die FM-Zwischenfrequenz von 10,7 MHz haben. Auf der Elektronenstrahlröhre wird in einem linearen Zeitmaßstab mit einer Frequenz von etwa 14 kHz eine horizontale Zeitachse geschrieben. Die Hochfrequenzkreise und der erste Oszillator werden mit einem Hub von ± 1 MHz bei 10,7 MHz Mittenfrequenz im gleichen Rhythmus wie die Zeitachse elektronisch durchgestimmt.

Die im eingangsseitigen Hf-Breitbandspektrum enthaltenen Signalspannungen werden im Gerät selektiert und verstärkt, auf die Zwischenfrequenz von f = 525 kHz umgesetzt und im Zf-Teil mit mechanischen Filtern auf die Bandbreite von ± 6 kHz eingeengt. Die nunmehr verstärkte Zf-Spannung liegt am vertikalen Plattenpaar der Elektronenstrahlröhre. Hierdurch werden auf dem Bildschirm die im 2-MHz-Band enthaltenen Sender amplitudengetreu geschrieben. Veränderungen des Hubs erhöhen die Auflösung des Anzeigebildes. Frequenzmarken ermöglichen den Empfänger genau auf das gewünschte Signal innerhalb des Abtastbereiches einzustellen.

Auch dieses Gerät ist nur mit Transistoren als aktive Bauelemente bestückt; es ist daher klein und leicht und kann auch an einer 24-V-Batterie betrieben werden.

Richtfunk-Frequenzen werden knapp

Auf den Hauptrichtfunkstrecken im Bundesgebiet werden heute bis zu neun 4-GHz-Linien parallel geführt, zuzüglich kleinerer Geräte. Die Gesamtkapazität ermöglicht die gleichzeitige Übermittlung von weit über tausend Ferngesprächen oder mehreren Fernseh-Programmen in beiden Richtungen. Der weitere Ausbau stößt an die natürlichen Grenzen, sobald im CCIR-Bereich 3,6 bis 4,2 GHz alle Frequenzen ausgeschöpft sind. *Telefunken* entwickelte daher das neue Breitbandsystem FM 960-TV/1900, dessen Typenbezeichnung das Nötige aussagt: maximal 960 Gespräche oder ein TV-Programm im Bereich 1,9 GHz (= 1 900 MHz). Ein- und Ausgangspegel entsprechen genau dem System FM 960-TV/4000/3700, die Zwischenfrequenzen sind ebenfalls gleich, so daß gemischter Betrieb beider Systeme auf keinerlei Schwierigkeiten stößt. Den CCIR-Empfehlungen zufolge können im Bereich 1 700 bis 2 100 MHz sechs Zweiweg-Breitbandlinien mit dem neuen Gerät geführt werden. Übrigens genügen hier wegen der niedrigeren Ausgangsfrequenz Koaxialkabel für die Energiezuführung vom Sender zur Antenne; aufwendige Hohlleiter entfallen.

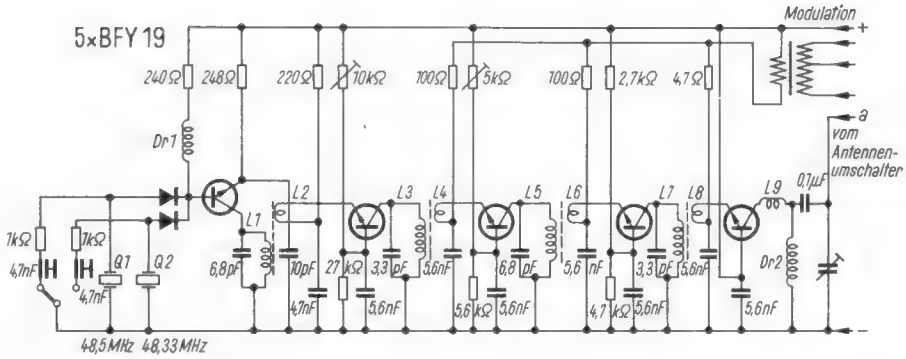


Bild 8. Schaltung des Senderteiles eines volltransistorisierten Funksprechgerätes für zwei Kanäle (145 und 145,5 MHz) von SEL

Bisher werden im 4-GHz-Bereich bei gleichzeitiger horizontal und vertikal polarisierter Abstrahlung Horn- oder Muschelantennen benutzt, die zwar eine ausgezeichnete Entkopplung sichern, aber etwas aufwendig sind. Für einfachere Fälle entwickelte Telefunken jetzt eine Parabolantenne nach dem *Cassegrain-Prinzip*, mit einem Zentralerreger für den gleichzeitigen Betrieb von zwei Polarisationsebenen *(Bild 7)*. Der zweite, rotationssymmetrisch vor dem Zentralerreger angeordnete Reflektor spezieller Formgebung leuchtet den großen Reflektor durch beide Polarisationen aus.

Funksprechgeräte in reicher Auswahl

Das Angebot an Funksprechgeräten wird ständig differenzierter, um allen Anforderungen der Praxis zu entsprechen. Wie eingangs erwähnt wurde, dringen die Transistoren nun auch in die Leistungsstufen der Sender vor. Als Beispiel diene hier die Senderschaltung gemäß *Bild 8*, die Versuchskonstruktion eines Zweikanal-Funksprechgerätes im 2-m-Bereich. Es ist durchgehend mit Silizium-Planar-VHF-Transistoren bestückt, deren hohe zeitliche Konstanz durch einen festen Siliziumoxydfilm erreicht wird, der die Oberfläche des Transistorelementes schon während des Fertigungsvorganges vor Verunreinigungen schützt. Zu dem in Bild 8 gezeigten Senderteil gehört ein Doppelsuperhet als Empfänger (Zf = 10,7 MHz und 470 kHz) mit Modulator und ein Stromversorgungsteil für 6/12 V bzw. 110/220 V, alles durchgehend mit Halbleiterelementen bestückt.

Die *SEL* hatte außerdem den Handfunksprecher Typ Transitt Portable für das 2- und das 4-m-Band ausgestellt (Modell KL 39-2a). Es ist durchgehend mit Transistoren bestückt und aus acht Baugruppen zusammengestellt, bestehend aus auf Glasfaser-Material gedruckten Schaltungen. Als Batterien dürfen wahlweise Trockenbatterien, Quecksilberzellen oder NC-Sammler benutzt werden. Es sind jeweils 10 Kanäle im Bereich 68...88 MHz oder 146...174 MHz einstellbar; der Kanalabstand darf 20, 25 oder 50 kHz betragen. Die Ausgangsleistung ist im 2-m-Bereich rund 0,5 W und im 4-m-Bereich rund 0,8 W. Die Empfängerempfindlichkeit wird für 20 dB Signal/Rauschverhältnis mit 0,5...0,7 µV genannt.

Telefunken zeigte das Modell Teleport VI, ein kleines Gerät (19 cm × 11 cm × 4,3 cm) mit nur 1 kg Gewicht in einem zweifarbigen Makralon-Gehäuse, das auch bei sehr tiefen Temperaturen seine Schlagbiegefestigkeit nicht verliert. Das Gerät arbeitet in den gleichen Frequenzbereichen wie das vorstehend erwähnte Modell KL 39-2a und mit den gleichen Kanalabständen. Die Frequenzmodulation unterdrückt Störungen im Übertragungsweg sehr gut, so daß trotz der geringen Senderleistung von 0,5 W gute Reichweiten erzielt werden. Der aufschraubbare Niederfrequenzzusatz[1]) enthält einen Nf-Verstärker mit 0,5 W Sprechleistung, ein Lautsprecher-Mikrofon und einen Rufgenerator für 1 750 und 2 135 kHz. Lieferbar sind ferner diverse Zusatzteile wie verschiedene Mikrofone, Handhörer, Trageriemen mit und ohne eingebaute Antennen, Steckantenne usw.

Neu sind außerdem die *Telefunken*-Funksprechgeräte Typ 80 E 11 und 160 E 11 zum Einbau in Kraftfahrzeuge für die Teilnahme am öffentlichen beweglichen Landfunkdienst (öLa) oder zur Verwendung in eigenen Funknetzen von Behörden usw. Zur Teilnahme am „öLa" ist ein Zusatzkästchen (9,5 cm × 13 cm × 20 cm) nötig. Je nach Verwendungszweck wird die Anlage für das 4- oder das 2-m-Band geliefert, und zwar wahlweise für die standardisierten Kanalabstände 20, 25 oder 50 kHz. Dank der weitgehenden Verwendung von Transistoren ist die Leistungsaufnahme trotz hoher Senderleistung (10 W im 4-m- und 8 W im 2-m-Bereich) so niedrig, daß weder eine zweite Fahrzeugbatterie noch eine zweite Lichtmaschine nötig wird; vielmehr genügen die üblichen 12,6-V- bzw. 6,3-V-Starterbatterien. Maximal können pro Gerät 11 Kanäle geschaltet werden. Gedruckte Schaltungen und die Anordnung aller Bauelemente auf zwei herausklappbaren Platten erleichtern den Service.

Ähnliche Autoanlagen liefert *Tekade* mit dem Modell B 72, aufgeteilt in den Sender/Empfänger mit Stromversorgungsteil, Bedienungsgerät mit Handapparat, Selektivrufzusatz (20 über 4) sowie Antenne und Verbindungskabel. Die noch weitgehend mit Subminiaturröhren bestückte Anlage nimmt bei 12 V Speisespannung im Gesprächszustand rund 7,5 A und in Bereitschaft etwa 4,5 A auf.

Bei der *SEL* nennt sich eine ähnliche Anlage für „öLa" CCU 9340 Gr 50, ausgelegt für die Kanäle 30 und 32 bis 42 im 2-m-Bereich.

Es dürfte bekannt sein, daß die Teilnahme am öffentlichen beweglichen Landfunkdienst vom Vorhandensein eines Selektivrufzusatzes abhängig gemacht wird. Die von Tekade entwickelte Einrichtung dieser Art besteht aus dem Freizeichen-Empfangsfilter für 2 280 kHz, dem Auswerter mit vier steckbaren Resonanz-Relais und dem Steuerungsteil mit mehreren steckbaren Relais. Wird nur ein Betriebskanal gewünscht, weil der Wagen mit der Funkausrüstung vorwiegend in einem Bezirk bleibt, so beträgt die Grundgebühr 45 DM; die Benutzung aller Kanäle kostet 65 DM Grundgebühr, jeweils zuzüglich der üblichen Gesprächskosten.

[1]) Vgl. Seite 318 dieses Heftes.

Fernseh-Service – praktisch und rationell

6. Teil

In dem hier folgenden Teil der Arbeit wird der Abgleich von UHF-Tunern dargestellt, wie er sich aus der Sicht eines Praktikers ergibt. Er bezieht sich auf den 5. Teil, der in Heft 10, Seite 263, erschien und der die Schaltungstechnik sowie die Fehlermöglichkeiten beschrieb.

Abgleichen von UHF-Tunern

Da im Tuner keine Spulen herkömmlicher Bauart verwendet werden, wird nur kapazitiv abgeglichen. Längs des Innenleiters eines Kreises bildet sich eine stehende Welle aus. Werden die Kreise kapazitiv durchgestimmt, so liegt beim Abstimmen nach höheren Frequenzen das Spannungsmaximum in der Nähe der Abstimmkapazität, beim Abstimmen nach tieferen Frequenzen zur Anode der Röhre hin. Mit den dafür vorgesehenen Trimmern kann an diesen Stellen der Topfkreis an den Bandgrenzen abgeglichen werden.

Mit Hilfe der sogenannten Knotentrimmer C 9, C 12 und C 13 (Bild 2)[1]) wird am unteren Bereichsende abgeglichen. Diese Trimmer liegen räumlich in der Nähe der Röhre. Mit den am Drehkondensator liegenden Knotentrimmern wird der Abgleich im oberen Bereichsende vorgenommen. Auf diese Weise lassen sich die Abgleichpunkte im Tuner leicht ermitteln.

Abgleichvorbereitungen

Der UHF-Wobbelsender mit Frequenzmarkengeber wird direkt an den Eingang des UHF-Tuners angeschlossen. Die Leitung zwischen Symmetrierkopf des Wobblers und Tuner soll möglichst kurz sein und darf keinesfalls andere Leitungen kreuzen, sonst würde die aufzunehmende Durchlaßkurve beeinflußt werden. Der Hf-Tastkopf des Oszillografen wird an den Meßpunkt M des Tuners angeschlossen. Bei dem UHF-Wobbler von Nordmende wird allerdings der Tastkopf zu einer besonderen Buchse des Wobblers geführt und der Oszillograf dort an eine weitere Buchse angeschlossen. Das ist bei diesem Gerät erforderlich, um das Markensignal des passiven Markengenerators des Wobblers einzublenden. Der Zf-Ausgang muß mit einem Schichtwiderstand von 60 Ω gegen Masse abgeschlossen werden, da sich andernfalls die Durchlaßkurve stark verformt (*Bild 7*).

Bei Valvo-Tunern befindet sich meist kein Meßpunkt außerhalb des Tuners. Da aber in der Stirnseite eine Bohrung vorgesehen ist, kann eine Leitung an Punkt A (Bild 2) angelötet und durch die Bohrung herausgeführt werden. Somit läßt sich der Hf-Tastkopf bei aufgeschraubtem Tuner-Deckel ausschließen. Nun könnte man aber nur an den Bandenden abgleichen, da der Deckel keine abschraubbare Platte hat, die das Abgleichen der Drehkondensator-Fiederung gestattet. Meist kann die Deckplatte hierzu jedoch abgenommen werden.

Wenn nämlich die Kammern mechanisch gleichmäßig aufgebaut sind, wird jede Kammer durch den Tuner-Deckel kapazitiv gleichmäßig belastet. Ein Versuch gibt darüber Aufschluß. Verändert sich die Durchlaßkurve und die Lage der eingeblendeten Meßmarke nach dem Abnehmen des Deckels nicht, so kann der Tuner auch ohne Deckel genau abgeglichen werden. *Bild 8* zeigt die Durchlaßkurve eines geschlossenen Valvo-Tuners, *Bild 9* die Kurve nach Abnehmen des Deckels. Sie hat sich nicht verändert, durch die kapazitive Entlastung ist sie lediglich um etwa + 600 kHz gewandert. Dieselbe Abweichung hat auch die Frequenzmarke erfahren, so daß die Lage der Marke auf der Kurve sich kaum veränderte.

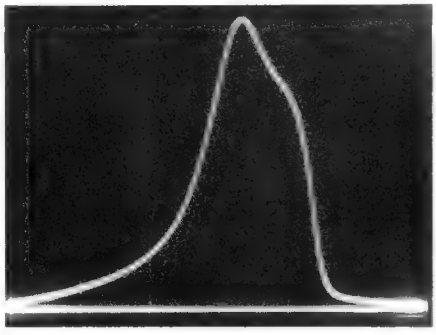


Bild 7. Verzerrte Durchlaßkurve infolge Fehlens des 60-Ω-Abschlußwiderstandes am Zf-Ausgang

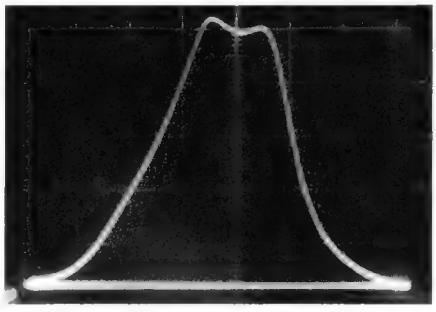


Bild 8. Normale Durchlaßkurve eines Tuners. Die Marke für die Mittenfrequenz 36,15 MHz deckt sich mit der Skalenmitte

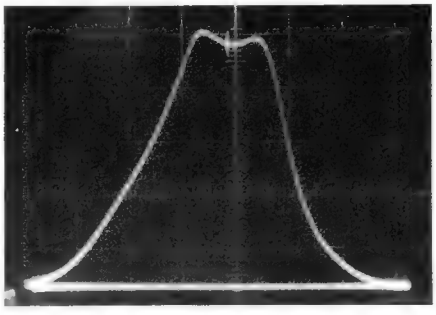


Bild 9. Durchlaßkurve des Tuners nach Bild 8, aber nach dem Abnehmen des Deckels. Die Meßmarke hat sich um etwa 600 kHz verschoben, die Form der Kurve dagegen hat sich nicht merklich verändert

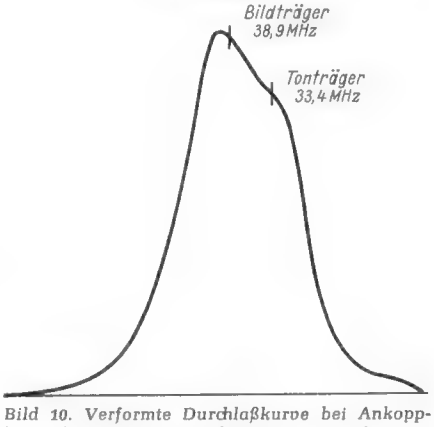


Bild 10. Verformte Durchlaßkurve bei Ankopplung des Tastkopfes über einen Kondensator von 1 nF

Wenn sich für einige Tuner bei diesem Versuch starke Abweichungen ergeben, wird ein Aluminium-Blech für Abgleichzwecke hergestellt. In dem Teil des Bleches, der über den Drehkondensatoren liegt, werden entsprechende Löcher ausgeschnitten, um die Fiederungen abgleichen zu können. Bei Nordmende-, NSF- und Schwaiger-Tunern sind auf dem Deckel bereits abnehmbare Platten angeordnet, oder die Deckplatte ist zu diesem Zweck geteilt. Durch das Abnehmen dieses Teiles verändert sich die Kurve nicht, die Fiederungen des Drehkondensators sind leicht zugänglich.

Oft führen die Meßpunkte die Anodenspannung der Oszillatorröhre. Beim Anschließen eines Durchgangs-Meßkopfes ist hierauf besonders zu achten, da diese keinen Trennkondensator aufweisen und mit einem 60-Ω-Widerstand gegen Masse abgeschlossen sind. In diesem Fall ist zwischen dem Meßpunkt und dem Hf-Tastkopf auf kürzestem Wege ein Kondensator von 47 pF anzuordnen. Größer soll der Wert nicht sein, da sonst die hohen Frequenzen der Durchlaßkurve angehoben und die tiefen abgesenkt werden. Eine derart verfälschte Kurve zeigt *Bild 10;* als Trennkondensator wurde ein Wert von 1 nF benutzt.

Tuner mit automatischer Scharfabstimmung müssen mit einer festen Vorspannung für die Nachstimmdiode abgeglichen werden. Im Fernsehgerät wird der Arbeitspunkt der Diode ebenfalls mit einer festen Spannung eingestellt. Als Beispiel hierfür zeigt *Bild 11* die Durchlaßkurve eines richtig abgeglichenen Automatik-Tuners. Zur Demonstration wurde nun der Diode keine Grundspannung zugeführt, und in *Bild 12* ist zu erkennen, wie der Bildträger auf die linke Flanke gerutscht ist, der Tonträger liegt etwa in Mitte der Durchlaßkurve. Nach dem Anlegen einer Vorspannung von 7 V nahmen beide Marken wieder die richtige Lage auf dem Höcker ein. Die Abstimmautomatik des Fernsehgerätes liefert eine Regelspannung von 0 bis 20 V.

Bei einigen Tunern führt auch der Zf-Ausgang Anodenspannung. Als Abschluß wird in diesem Fall, wie in Bild 2 gestrichelt angedeutet, ein Kondensator von 1 nF und ein Schichtwiderstand von 60 Ω in Reihe geschaltet. An den Zf-Ausgang wird der VHF-Markengenerator angeschlossen. Die Meßanordnung zeigt *Bild 13*. Sämtliche Masseleitungen der Instrumente sind kurz zu halten und in der Nähe des Meßpunktes, meist nahe am Zf-Ausgang, mit dem Gehäuse des Tuners zu verbinden.

Das Abgleichen

Die Abstimmung des Tuners wird zuerst auf den Bereichsanfang bei 470 MHz eingestellt. Hierbei ist darauf zu achten, daß sich der Drehkondensator mechanisch ganz eindrehen läßt. Wenn die Anschläge am oberen oder unteren Bereichsende nicht erreicht werden, muß das verspannte Zahnrad auf

[1]) Bild 2 siehe FUNKSCHAU 1963, Heft 10, Seite 263.

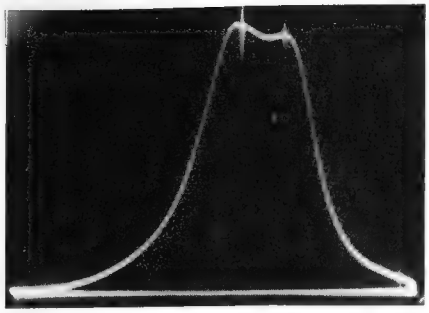


Bild 11. Kurve eines Tuners mit automatischer Frequenznachstimmung bei angelegter Grundspannung für die Nachstimm-Diode

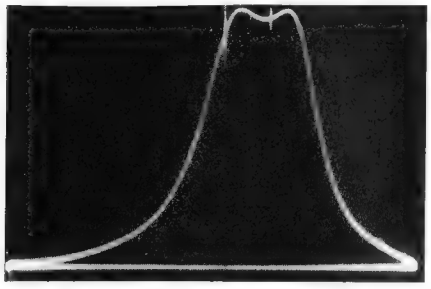


Bild 12. Die Marke für den Bildträger ist auf die linke Flanke gerutscht, die Tonträgermarke liegt fast in der Mitte der Kurve, weil die Grundspannung für die Abstimm-Automatik fehlt

der Rotorachse nach Lösen der Feststellschraube entsprechend justiert werden.

Der UHF-Wobbelsender wird ebenfalls auf 470 MHz und sein Wobbelhub auf 50 MHz eingestellt. Der Hf-Ausgang soll um etwa 10 dB abgeschwächt werden, da bei direkter Ankopplung eine gewisse Lastabhängigkeit eintritt und die Kurve verfälscht würde.

Vom VHF-Markengeber wird nun die Marke 38,9 MHz eingeblendet. Diese Marke muß auf einem Höcker erscheinen. Zur Kontrolle wird dann der VHF-Markengeber auf die Frequenz 33,4 MHz abgestimmt, dabei muß die Marke über die Einsattelung der Kurve zum anderen Höcker wandern. Diese Kontrolle ist notwendig, da zum gleichzeitigen Darstellen der beiden Marken noch der 5,5-MHz-Quarz eingeschaltet wird. Da sich dann Marken im Abstand von jeweils 5,5 MHz auf der Durchlaß-Kurve zeigen, muß Sicherheit herrschen, daß auf dem Höcker gegenüber der Marke des Bildträgers auch der Tonträger mit 33,4 MHz liegt und nicht die falsche Frequenz von 44,4 MHz. Ein Abstimmen auf die Mittenfrequenz von 36,15 MHz empfiehlt sich nicht, da dann die Kontrolle über die Bandbreite der Durchlaß-Kurve fehlt.

Wenn der Hub des Wobblers über dem gesamten Abstimmbereich konstant ist, muß auch die auf dem Oszillografen dargestellte Durchlaßkurve auf dem gesamten Bereich gleich breit bleiben. Die Amplitude der Kurve wird allerdings bei höheren Frequenzen kleiner, da die Verstärkung abnimmt.

Das Abgleichen einer Durchlaßkurve mit Hilfe eingeblendeter Zf-Marken hat einen beachtlichen Vorteil: Die Zf-Marke läuft mit der Abstimmung mit, während eine Hf-Marke beim Durchstimmen des Tuners entsprechend der gerade eingestellten Frequenz auch in ihrer Frequenz jeweils nachgestellt werden muß. Da jedoch bei einem UHF-Tuner die Kanäle nicht einzeln abgeglichen werden und auch keine exakte Skaleneinteilung vorgesehen ist, kann auf Hf-Marken in der Praxis verzichtet werden.

Sollten die Zf-Marken bei voll aufgedrehtem Markengeber nicht sichtbar sein, so wird der Oszillograf auf höchste Empfindlichkeit gestellt – eine Eingangsempfindlichkeit von etwa 20 mV/cm ist für den Abgleich erforderlich – und die Hf-Spannung des Wobblers verringert. Wenn die Marke jetzt nicht sichtbar wird, kann eine starke Verstimmung vorliegen. Um dies zu prüfen, wird die Frequenz des Markengebers nach beiden Seiten verändert, bis sich eine Marke zeigt. Dieser Fall ist z. B. an einem Tuner aufgetreten, dessen Trimmer C 13 (Bild 2) auf der Innenseite des Keramikröhrchens einen Metallabrieb von der Trimmerspindel aufwies. Dieser Abrieb wurde durch Auswaschen mit Spiritus beseitigt.

Als Hilfe zum Erklären des Abgleichens dient *Bild 14*, das eine Durchlaßkurve in grafischer Darstellung zeigt. Die wichtigsten Zf-Marken sind in die Kurve eingezeichnet, sie können auch aus der Zf-Skala f_{Zf} ermittelt werden. Zur Übersicht und zum Vergleich sind auf der zweiten Skala f_{Hf} die Hf-Marken eingetragen.

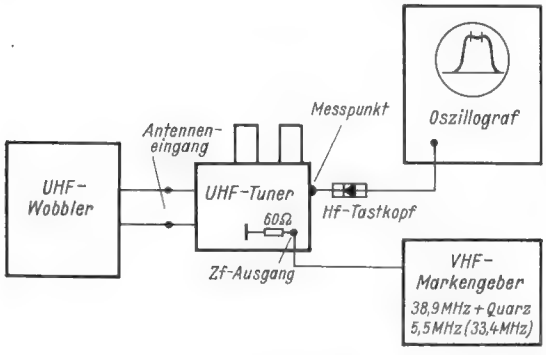
Mit Hilfe der Knotentrimmer C 9 und C 12 wird auf höchste Amplitude, Symmetrie der Kurve und richtige Lage zum Bild- und Tonträger am unteren Bereichsende bei 470 MHz abgeglichen. Hierbei muß die geforderte Bandbreite von wenigstens 6...8 MHz von Höckerspitze zu Höckerspitze erhalten bleiben. Die Zf-Marken sind auf genaue Lage zur Kurve, wie in Bild 14, mit Hilfe von C 13 abzustimmen. Da sich hierbei die Kurve verändern kann, ist der Abgleich zu wiederholen.

Danach wird der Wobbler unter Kontrolle der Frequenz auf 790 MHz eingestellt und der Drehkondensator des Tuners wird bis zum Anschlag herausgedreht (höchster Kanal). Bei dieser Frequenz wird nun das Bandfilter mit den Knotentrimmern C 10 und C 11 abgeglichen; die Marken werden mit dem Trimmer C 14 eingestellt. Auch hierbei muß wieder dieselbe Kurvenform wie in Bild 14 erscheinen. Wenn eine erhebliche Verstimmung vorlag, wird nochmals am unteren Bereichsende (470 MHz) kontrolliert und bei Abweichungen der gesamte Abgleich nochmals wiederholt.

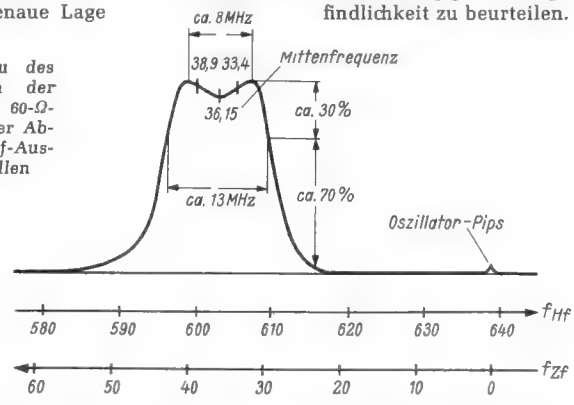
Anschließend wird nun – am oberen Bereichsende beginnend – die Kurvenform auf allen Kanälen kontrolliert. Hierzu wird der Drehkondensator jeweils bis zur nächsten Fiederung eingedreht und die Wobbelfrequenz nachgestellt, damit die Kurve auf der Mitte des Oszillografenschirms erscheint. Geringe Unebenheiten der Kurve sind nicht kritisch. Zeigen sich jedoch wesentliche Abweichungen von der Kurvenform oder eine falsche Lage der Meßmarken, so können jeweils die ersten Fiederungen der einzelnen Rotoren, die sich noch in Deckung mit den Statoren befinden, nachgeglichen werden. Analog zum vorher beschriebenen Abgleichvorgang beeinflußt das Justieren der Fiederungen der beiden Drehkondensatoren des Bandfilters die Kurvenform und die des Oszillatordrehkondensators die Lage der Meßmarken. Danach wird der Rotor weiter eingedreht und der Vorgang wiederholt sich mit der nächsten Fiederung. Abschließend wird der Gesamtabgleich nochmals kontrolliert.

Mit der Katodenkoppelschleife der Oszillatorröhre kann die Bandbreite verändert werden; das sollte aber nur geschehen, wenn die Ursache der falschen Bandbreite eindeutig die Koppelschleife ist. Ist die Bandbreite zu gering, dann wird die Koppelschleife vom Innenleiter der dritten Kammer abgebogen. Durch entsprechendes Verbiegen muß sich eine über den gesamten Bereich gleichbleibende Bandbreite einstellen lassen. Ein genaues Justieren und eine nachfolgende Kontrolle über den gesamten Abstimm-Bereich sind erforderlich. Keinesfalls darf die Bandbreite zu groß eingestellt werden, da dann die Verstärkung des Tuners beträchtlich absinkt.

Die Amplitude der vom Oszillografen dargestellten Durchlaßkurve ist abhängig von der Einstellung des Oszillografen, vom Hf-Meßkopf, vom Hf-Ausgang des Wobblers und auch vom gemessenen Tuner. Die Verstärkung weist bei den einzelnen Fabrikaten ebenfalls Unterschiede auf. Mit einigen Versuchen am Meßplatz gewinnt man jedoch schnell Erfahrung, um an Hand der Durchlaßkurve überschlägig die Empfindlichkeit zu beurteilen.



Links: Bild 13. Aufbau des UHF-Meßplatzes. Wenn der VHF-Markengeber einen 60-Ω-Ausgang besitzt, kann der Abschlußwiderstand am Zf-Ausgang des Tuners entfallen



Rechts: Bild 14. Durchlaßkurve eines UHF-Tuners mit der grafischen Darstellung der Lage der Meßmarken

Bei Automatik-Tunern kann durch Verändern der Automatik-Vorspannung mit dem Einsteller R 6 am Speisegerät (Bild 5)[2]) die Nachstimmdiode auf Funktion geprüft werden. Mit der Änderung der Vorspannung wandert die Zf-Marke auf der Durchlaß-Kurve. Auf dem Meßplatz bereitet das Auswechseln der Diode keine Schwierigkeiten.

Abschließend wird der Eingangs-π-Kreis abgeglichen. Dazu ist der Wobbelsender mit Frequenzkontrolle auf 650 MHz einzustellen. Nun wird die Abstimmung des Tuners soweit verändert, bis die Durchlaßkurve auf der Mitte des Oszillografenschirmes erscheint. Mit Hilfe des Trimmers C 8 wird dieser Kreis auf Maximum der Durchlaßkurve abgeglichen. Hierbei ist zu beachten, daß sich die Fehlanpassung beim Durchstimmen über den gesamten Bereich nicht zu sehr ändert und das Stehwellenverhältnis m kleiner als 2,5 bleibt. Die Anpassung wird mit einem später beschriebenen Verfahren kontrolliert. *(Fortsetzung folgt)*

[2]) FUNKSCHAU 1963, Heft 10, Seite 265

Ingenieur GERHARD MEYERDIERKS
Nordmende-Fernsehlabor

Ein VHF-Kanalschalter der neuen Saison

Der VHF-Kanalwähler in den neuen Nordmende-Fernsehempfängern weist wesentliche Verbesserungen zur Steigerung der elektrischen Qualität und der Betriebssicherheit auf. Die folgende Arbeit bringt Einzelheiten über die verschiedenen Maßnahmen, die hierfür getroffen wurden.

Der Hf-Eingang *(Bild 1)*

Im Kanalwählereingang fällt eine neuartige Variation der Schaltung auf. Die von der Antenne kommende Energie wird symmetrisch über die Kondensatoren C 1 und C 2 dem Symmetrierübertrager zugeführt, der den 240-Ω-Eingang auf 60 Ω transformiert und die Spannung zugleich in eine unsymmetrische umwandelt. Hinter dem Übertrager folgt ein Parallelkreis, der aus den Schaltelementen C 3 und L 9 besteht, und für störende Frequenzen im Zf-Bereich eine Sperre bildet. In Verbindung mit dem Eingangskreis werden Absenkungen von mehr als 45 dB gegenüber Bereich I und von mehr als 60 dB gegenüber Bereich III erreicht. Die maximale Absenkung liegt im Bereich von 36 bis 38 MHz. Der Eingangskreis selbst besteht aus einem für alle Kanäle angezapften Parallelkreis.

Das Antennensignal gelangt in den induktiven Teil dieses Kreises. Dabei wird die Kanalfrequenz durch die Spule L 2 bestimmt, die jeweils durch den Kanalwähler eingeschaltet wird. Die im Bild 1 erkennbare Brücke schaltet die Fußpunktspule um (L 3 und L 5 in Reihe für Bereich I; L 3 allein für Bereich III). Diese Fußpunktspule ist auf Rausch- und Stehwellenminimum abgeglichen. Der Koppelkondensator C 4 liegt mit der Röhreneingangskapazität in Reihe und sorgt für die richtige Impedanzwandlung vom Kreis auf die Röhre. Die Widerstände R 1 bis R 3 sind nur für die Kanäle 2 bis 4

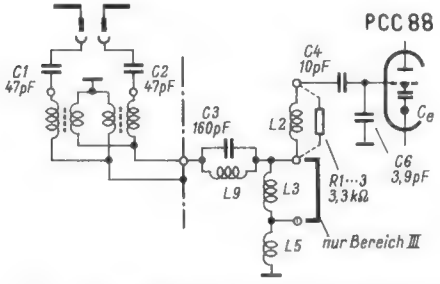


Bild 1. Eingangsschaltung der neuen Nordmende-Kanalwähler für den VHF-Bereich

vorhanden, so daß hier die Bandbreite des Kreises vergrößert wird. Der Kondensator C 6 liegt parallel zur Röhreneingangskapazität C_e und bewirkt, daß die Röhrenstreuungen den Abgleich des Kreises nur unwesentlich beeinflussen und daß die Regelspannung (AVR) in Abhängigkeit von der Höhe der Eingangsspannung sich gleichfalls so geringfügig wie möglich auf die Abstimmung des Kreises auswirkt.

In *Bild 2* ist die Abhängigkeit des Reflexionsfaktors r von der Verstärkungsregelung dargestellt. Aus dem Reflexionsfaktor läßt sich die Welligkeit nach der Formel

$$m = \frac{U_{max}}{U_{min}} \quad \text{aus} \quad m = \frac{1+r}{1-r}$$

errechnen. Hiernach liegen die Werte aus der Kurve weit unter dem zugelassenen Wert von $m = 3$, der im DIN-Blatt 45310 gefordert wird. Aus Bild 2 ist weiter zu erkennen, daß der Kanalwähler bei einer negativen Gittervorspannung von 1,6 V abgeglichen wurde, und daß sich der Reflexionsfaktor bei Regelung nach 0 V wie auch bei Regelung nach höherer Spannung vergrößert.

Das Frequenzverhalten des Eingangskreises beim Regeln zeigt *Bild 3*. Der Eingangskreis wird mit Hilfe der Spule L 2 individuell auf allen Kanälen abgeglichen. Die Frequenz des Stehwellenminimums entspricht dabei dem Bildträger *(Bild 4)*. Weitere Vorteile sind die wesentlich verbesserten Weitabselektionen gegenüber UKW-Frequenzen und Zf-Störträgern.

Das Rauschen

Als Rauschquellen treten neben den Röhren auch alle Widerstände auf, zu denen auch die Resonanzwiderstände der Abstimmkreise und der Strahlungswiderstand der Antenne gehören. Entscheidend für die Qualität eines Empfängers ist daher sein Eigenrauschen, das die maximal erreichbare Empfindlichkeit bestimmt. Infolge der Hintereinanderschaltung der einzelnen Stufen des Empfängers tritt nur das Rauschen der ersten Stufe wesentlich in Erscheinung. Bei ausreichender Verstärkung in der ersten Stufe wird nur sie das Rauschen entscheidend beeinflussen, denn:

$$F_{ges} = F_{r1} + \frac{F_{r2} - 1}{V_n}$$

Darin bedeuten F_{r1} und F_{r2} die Rauschwerte der ersten und zweiten Stufe und V_n die Leistungsverstärkung der ersten Stufe.

Man muß also bemüht sein, in der ersten Stufe das Rauschen möglichst zu verringern.

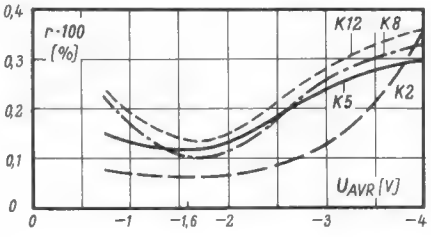


Bild 2. Reflexionsfaktor in Abhängigkeit von der Verstärkungsregelung; K = Kanal

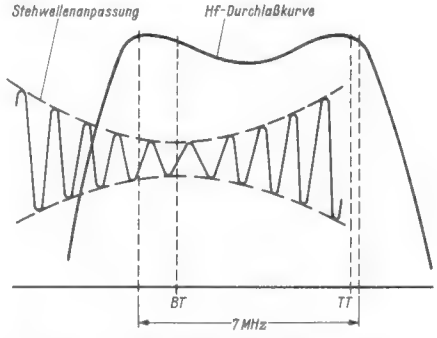


Bild 4. Stehwellenabgleich des Eingangskreises

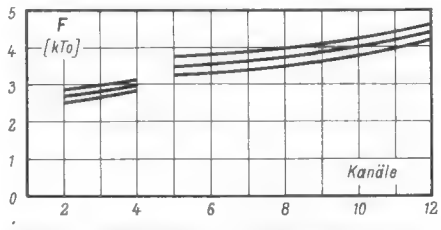


Bild 5. Rauschzahlen von drei Kanalschaltern Typ L 14

Sehr großen Einfluß auf das Rauschen hat der Massepunkt der Spule L 5 in Bild 1, der mit großer Sorgfalt bestimmt werden muß. Außerdem hängt das Eingangsrauschen auch besonders stark von der Kapazität C 4 ab, deren Wert einerseits – wie bereits beschrieben – die Anpassung des Kreises an die Röhre bestimmt, andererseits bei zu kleiner Kapazität jedoch wegen der Spannungsteilung zwischen C 4/C 6 und der Gitter-Katoden-Kapazität zum Anstieg des Röhrenrauschens führt. Die Rauschzahlen von drei Kanalschaltern, gemessen ohne Eingangsübertrager mit dem Rauschgenerator SKTU, sind im *Bild 5* wiedergegeben.

Mischstufe mit der Röhre PCF 801

In der Misch- und Oszillatorstufe sind ebenfalls grundsätzliche Änderungen vorgenommen worden. Als Röhre wurde der neue Typ PCF 801 eingesetzt[1]). In dieser Röhre ist in beiden Systemen ein Spanngitter verwendet worden, das im Pentodenteil gleichzeitig als Regelgitter wirkt. Infolge dieser röhrentechnischen Verbesserung war es möglich, das Pentodensystem im UHF-Bereich als geregelte erste Zf-Röhre zu verwenden. Die Katoden des Trioden- und des Pentodenteiles sind, wie bei der PCF 80, gemeinsam und an zwei Stiften herausgeführt. Dadurch werden der Eingangswiderstand der Pentode erhöht und die Mikrofoniesicherheit des Oszillators wesentlich

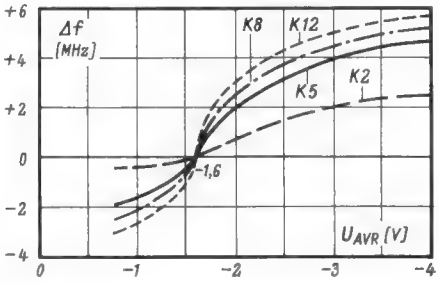


Bild 3. Frequenz des Stehwellenminimums in Abhängigkeit von der Verstärkungsregelung

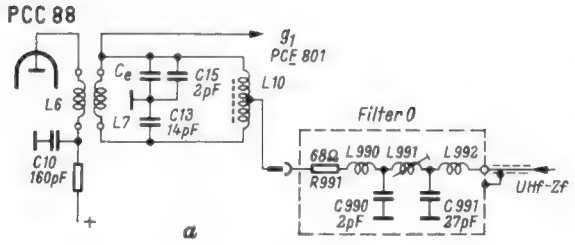
verbessert. Durch die Spanngittertechnik erhält das Pentodensystem fast die doppelte Steilheit und eine entsprechend höhere Mischverstärkung gegenüber dem bisher verwendeten Typ PCF 80. Die *Tabelle* zeigt die wichtigsten Werte im Vergleich.

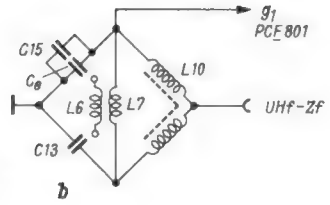
Meßwert	PCF 82	PCF 80	PCF 801	
S bei Ia = 10 mA	5,5	6,2	10	mA/V
Sc	1,8	2,2	4,5	mA/V
Uosz.eff	3,0	3,5	1,6	V

Die Pentode benötigt eine effektive Oszillatorspannung von nicht mehr als 1,6 V für die optimale Mischverstärkung. Dadurch läßt sich der Oszillator loser an das Mischgitter ankoppeln und die Oszillatorspannung an den Antennenbuchsen sowie am Zf-Ausgang wird geringer.

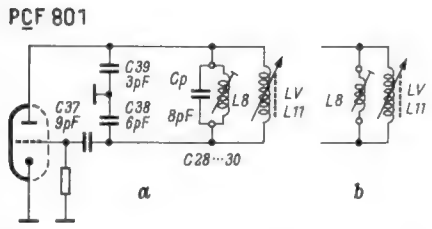
Die Verstärkung des Tuners ist mit Rücksicht auf gleiche Spannungen von Bereich I und III für den Zf-Verstärker gleich ausgelegt worden. Sie beträgt etwa 40 dB, gemessen vom 60-Ω-Eingang bis zum 60-Ω-Ausgang. Auch die Verwendung eines Spanngitters im Triodenteil erweist sich für

[1]) Vergl. FUNKSCHAU 1963, Heft 6, Seite 141





Oben: Bild 6. UHF-Zf-Einkopplung in den VHF-Kanalwähler; a = Schaltungsanordnung, b = Brückenprinzip



Links: Bild 7. Oszillatorschaltung des Standard-Tuners; a für Band I, b für Band III

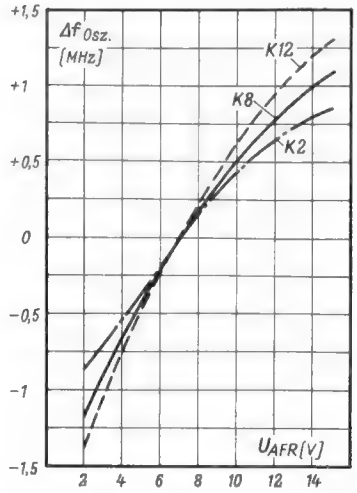


Bild 8. Oszillatorvariation des L-Tuners mit der Siliziumdiode BA 101/102

die Schaltungsauslegung als sehr vorteilhaft, denn man erreicht höhere Effektivsteilheiten, wie z. B. 4,5 mA/V mit der Röhre PCF 801.

UHF-Einkopplung

Die vorjährige Schaltung der Nordmende-Kanalwähler sah ein kapazitives Brückenfilter zum Einkoppeln der Zwischenfrequenz vom UHF-Tuner an das Gitter der Mischpentode vor. Die an sich bewährte Art dieser UHF-Einspeisung konnte mit Rücksicht auf die unvermeidbaren Verstärkungsverluste beim VHF-Empfang nur relativ lose sein. Der neue Kanalwähler enthält ein weiterentwickeltes Brückenfilter, das im *Bild 6* auszugsweise dargestellt ist.

Die neue Art der Einspeisung gestattet den UHF-Ausgang fester an die Röhre PCF 801 anzukoppeln. Die Gesamtverstärkung im UHF-Bereich konnte damit etwa um den Faktor 3 erhöht werden. In der Brückendiagonale liegen die beiden Kanalschalterspulen L 6 und L 7 des Bandfilters. Der Kondensator C 13 dient zum Anpassen an die Röhre PCF 801 und der Kondensator C 15 bewirkt, daß Röhrenstreukapazitäten sich nur geringfügig auf den Abgleich auswirken.

Regelung der Röhre PCF 801

Mit Zunahme der Senderzahl und der Senderleistung gewinnt die Verstärkungsregelung an Bedeutung. Aus diesem Grunde war den Entwicklungsingenieuren die Aufgabe gestellt, das Pentodensystem der PCF 801 wie bei der vorangegangenen Serie mit der PCF 80 mitzuregeln. Als optimale Lösung erwies sich das Parallelschalten der AVR-Spannung für die VHF-Vor- und Mischröhre.

Die Speicherautomatik

Die Standardausführung des VHF-Kanalschalters unterscheidet sich vom Luxustyp nur in der Oszillatorschaltung. Hier wurde auf die Diodenschaltung und den damit verbundenen Automatikbaustein verzichtet. Anstelle der Nachregelschaltung besitzt der Standard-Kanalschalter eine Speicherautomatik, mit der die günstigste Oszillatoreinstellung des Fernsehgerätes individuell für jeden Kanal nur einmal am Aufstellungsort eingestellt werden muß. Hierbei liegt ständig parallel zum Oszillatorkreis eine veränderliche Induktivität, deren Abstimmkern von der Speichermechanik betätigt wird. Die erstmalige Einstellung des Gerätes reproduziert sich bei jeder Kanalumschaltung, so daß die jeweilige Nachstimmung entfällt. Auf allen Kanälen lassen sich mindestens 3,5 MHz Variation erzielen, maximal bis zu 6 MHz. Die relativ gleichmäßige Variation konnte durch eine zusätzliche Kapazität von 8 pF für Bereich I parallel zur Oszillatorspule erreicht werden. Dadurch ergab sich für diese Kanäle eine kleinere Kanalspule und die Induktivitäten der beiden Bereiche wurden einander angeglichen (*Bild 7*).

Kanalschalter mit Nachstimmdiode

Die Schaltung des Oszillators mit der Kapazitätsdiode entspricht weitgehend der des Vorjahres. Für die Nachstimmung wird wieder die Siliziumdiode BA 101/102 verwendet. Lediglich der Unterschied der Variationen im Bereich I und III wurde verkleinert, dagegen die Variationen auf beiden Bereichen im Interesse des Fangbereiches der Automatik vergrößert. Nach *Bild 8* ändert sich z. B. bei einer Steuerspannung von 2 bis 15 V die Oszillatorfrequenz um 2,5 bis 4 MHz; das entspricht einer Nachsteuersteilheit von 0,2 bis 0,3 MHz/V.

Die mittlere bzw. die Abgleich-Spannung beträgt 7 V. In Bild 8 ist außer der Gesamtvariation noch die positive und negative Abweichung der Oszillatorfrequenz von der mittleren Frequenz dargestellt. Diese Abweichung wurde mit Rücksicht auf die Gerätefunktion symmetrisch ausgelegt.

Aufbau eines Zeilenlinearitäts-Einstellers

Bei allen neueren Fernsehempfängern liegt im Zeilenablenkkreis der Bildröhre eine veränderliche Induktivität, um die Linearität einzustellen. Bekanntlich muß der genau linear, also sägezahnförmige Anstieg des Zeilenablenkstromes in den Ablenkspulen besonders erzwungen werden, denn die Zeilenkipp-Endröhre wird mit Impulsen anderer Form angesteuert. Eine große Induktivität im Ablenkkreis wirkt als größere Impedanz für die hohen, in der Sägezahnkurve enthaltenen Frequenzen und hält sie stärker zurück. *Bild 1* zeigt vereinfacht die Schaltung einer Zeilenkipp-Endstufe.

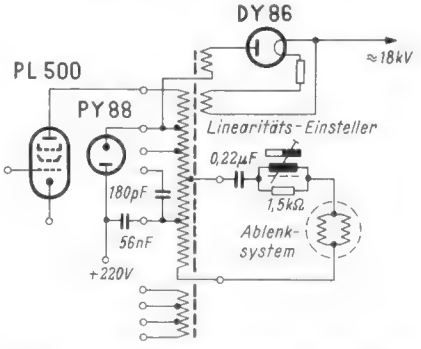


Bild 1. Vereinfachte Darstellung einer Zeilenkipp-Endstufe mit dem Linearitäts-Einsteller

Der Service-Techniker bekommt den *Linearitäts-Einsteller* nur als gekapseltes zylinderförmiges Bauteil mit einem verstellbaren Kern zu Gesicht. Selten weiß er jedoch etwas von dem „Innenleben" dieser Anordnung. Deshalb wird hier in *Bild 2* nach Unterlagen von Standard Elektrik Lorenz der Schnitt durch einen solchen Linearitäts-Einsteller wiedergegeben. Die Spule 2 darin besteht aus rund 150 Windungen Draht 0,5 CuL. An sie schließt sich rechts und links je ein ringförmiger Ferroxdure-Magnet an. Bei solchen keramischen Magneten lassen sich die Magnetpole fast an jede beliebige Stelle des Körpers legen. Bei diesen Ringen hier befinden sich die Pole auf den inneren und äußeren Zylinderflächen. Beim linken Ring 1 liegt der Südpol und beim rechten Ring 3 der Nordpol auf der Innenfläche.

Schiebt man nun den weichmagnetischen Rohrkern 4 in die Spule hinein, dann schließen sich die Kraftlinien innen vom Nordpol zum Südpol. Das gesamte System stellt jetzt einen geschlossenen magnetischen Kreis dar. Die Spulenwicklung ist vollständig vom magnetischen Kraftfeld umgeben. Die höheren Harmonischen des Ablenkstromes müssen infolge ihrer höheren Frequenz dieses Feld öfter überwinden und werden daher stärker beeinflußt. Durch Verschieben des Rohrkernes läßt sich die gewünschte Wirkung dosieren.

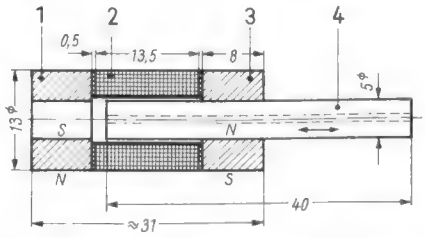


Bild 2. Schnitt durch einen Linearitäts-Einsteller nach SEL-Unterlagen. Es bedeuten: 1 und 3 = gegensinnig gepolte Ferroxdure-Magnete, 2 = Spule aus 147 Windungen 0,5 CuL, 4 = Rohrkern

Was erwartet den angehenden Meister in der Meisterprüfung?

4. Teil

Von Radiomechaniker-Meister OTTO KRUG

Die „angenommene" Meisterprüfung geht mit diesem Heft zu Ende. Der Schlußteil ist zunächst weiteren Aufgaben aus dem kaufmännischen Gebiet gewidmet, um anschließend eine Übersicht über das Meisterstück und die praktische Prüfung zu geben. Wir hoffen, denjenigen unserer Leser, die die Meisterprüfung ablegen wollen, mit dieser Artikelreihe einen Eindruck von dem Wissen zu vermitteln, das bei der Meisterprüfung verlangt wird. Zugegeben – die Ansprüche an den Prüfling sind nicht gering und können es auch nicht sein, und die Beherrschung der kaufmännischen Gebiete wird manchem als eine übertriebene Forderung erscheinen. Man mag aber bedenken, daß die wirtschaftliche Lage z. B. einer Service-Werkstatt bevorzugt von der Beherrschung der Kalkulation und der Buchführung abhängt. Ein Meister, der auf diesen Gebieten nicht zu Hause ist, wird als Leiter seiner eigenen oder auch einer in anderer Hand befindlichen Werkstatt bald Schiffbruch erleiden.

Es sei noch einmal betont, daß unser „Meisterkurs" Art, Niveau und Schwierigkeitsgrad der Aufgaben einer Meisterprüfung zeigen will, aber nicht die Wiedergabe einer tatsächlichen Meisterprüfung ist. Bei einer solchen werden ihn andere Fragen erwarten. Reicht seine Wissens-Grundlage aus, die hier publizierten zu beantworten, so wird er auch einer tatsächlichen Meisterprüfung gewachsen sein. – Die bisherigen Teile dieser Artikelreihe findet der Leser in Heft 8, Seite 201; Heft 10, Seite 271; Heft 11, Seite 301.

Buchführung

1. Aufgabe: Verbuchen Sie folgende Geschäftsvorfälle im Journal!

1. 12. 61	Vorträge: Kassenbestand 472.50, Postscheckguthaben 1 211.–, Bankguthaben 6 452.–, Außenstände 5 647.50, Lieferanten-Schulden 768.65:		
1. 12. 61	Barzahlung der Werkstattmiete DM		120.–
	Barzahlung der Garagenmiete		40.–
2. 12. 61	F. X. Moser, Mü. 12, kauft bar		978.–
	R. Müller, Mü. 9, erhält von Ihnen eine Rechnung		234.50
3. 12. 61	Verrechnungsscheck an Fa. Siemens für gelieferte Ware Rechg. v. 25. 11. 61, Rechnungsbetrag	768.50	
	./. 3 % Skonto	23.05	745.60
4. 12. 61	Bareinkauf bei Fa. Telefunken Rechnungsbetrag	78.50	
	./. 3 % Skonto	2.30	76.20
5. 12. 61	Herr Zettler zahlt bar eine Rate		60.–
7. 12. 61	Eingang der Rechg. von Fa. Deutsche Philips für gel. Ware		1 242.80
8. 12. 61	Postschecküberweisung der Umsatzsteuer-Vorauszahlung für den Vormonat		312.45
	Postschecküberweisung der Lohn- u. Kirchensteuer für Arbeitnehmer		142.–
9. 12. 61	Rechnung an Fa. Wohnhaus GmbH für Antennenanlage		4 250.–
	Baranzahlung		800.–
10. 12. 61	R. Müller, Mü. 9, zahlt Rechnung v. 2. 12. bar		234.50
13. 12. 61	Verrechnungsscheck an Fa. Deutsche Philips, Rechg. v. 7. 12. 61, Rechnungsbetrag	1 242.80	
	./. 3 % Skonto	37.25	1 205.55
14. 12. 61	Postschecküberweisung der Einkommensteuer-Vorauszahlung		273.–
	Postschecküberweisung der Kirchensteuer-Vorauszahlung		19.–
15. 12. 61	Benzinrechnung für Lieferwagen		23.70
16. 12. 61	Herr Keller zahlt Rate per Zahlkarte		80.–
19. 12. 61	Sie heben vom Bankkonto für Privat ab		1 000.–
20. 12. 61	Verrechnungsscheck der Fa. Wohnbau GmbH à Kontozahlung für Rechg. v. 9. 12. 61		1 500.–
21. 12. 61	Barzahlung der Telefonrechnung, davon DM 5.70 Privatanteil		28.50
23. 12. 61	Werkzeugersatz, Kassenzettel der Fa. Dahlke		54.50
28. 12. 61	Verrechnungsscheck an Stadthauptkasse für Gewerbesteuernachzahlung 1960		842.50
29. 12. 61	Barverkauf an Herrn Neumann		650.–
30. 12. 61	Auszahlung der Löhne		854.85

Lösung: Aus technischen Gründen gelangt die Lösung auf Seite 350 quergestellt als Wiedergabe eines ausgefüllten Kontoblattes zum Abdruck.

2. Aufgabe: Ermitteln Sie die Verkehrszahlen für den Monat Dezember.

3. Aufgabe: Ermitteln Sie die Verkehrszahlen für das ganze Jahr 1961 mit angenommenen Verkehrszahlen für Januar bis November.

Die Lösungen der 2. und 3. Aufgabe findet der Leser ebenfalls auf der nächsten Seite.

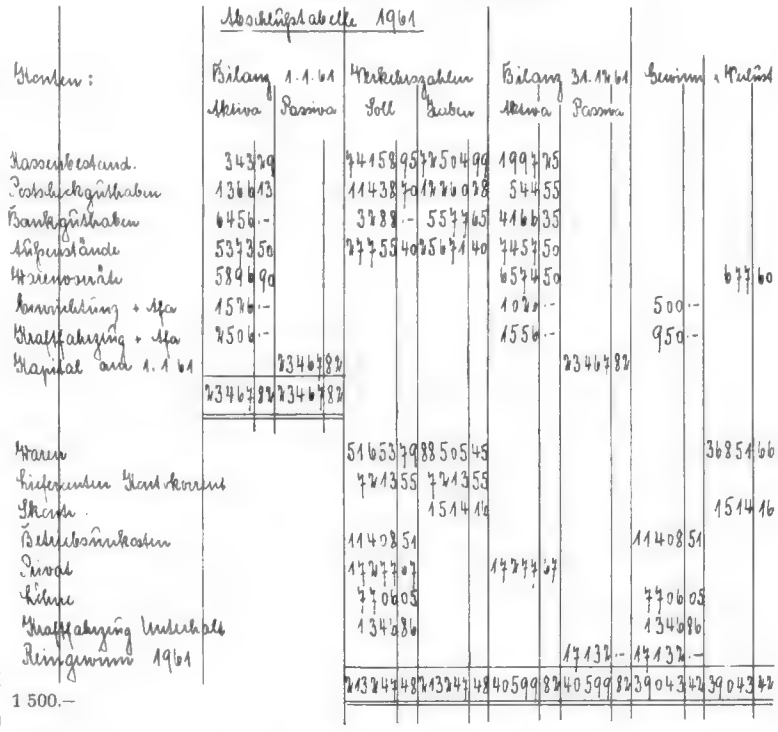
4. Aufgabe: Erstellen Sie die Schlußbilanz und die Gewinn- und Verlustrechnung. Die Eröffnungsbilanz zum 1. 1. 61 enthielt folgende Zahlen: Kassenbestand 343.29, Postscheckguthaben 1 366.13, Bankguthaben 6 456.–, Außenstände 5 373.50, Warenvorräte 5 896.90, Einrichtung 1 526.–, Kraftfahrzeug 2 506.–, Kapital 23 467.82. Der Inventurwert zum 31. 12. 61 beträgt 6 574.50.

Lösung: Siehe Abschlußtabelle 1961 unten in dieser Spalte.

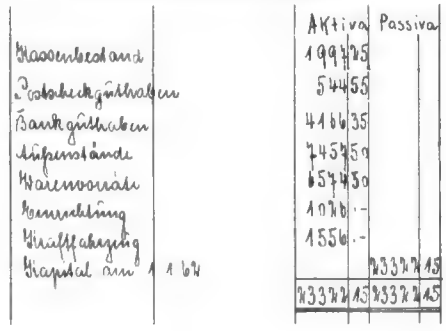
5. Aufgabe: Erstellen Sie die Eröffnungsbilanz für den 1. 1. 1962.

Lösung: Der Leser findet die Lösung als Faksimile-Wiedergabe ganz unten in dieser Spalte.

Lösung zur vierten Aufgabe:



Lösung zur fünften Aufgabe:



Lösung der 1. Aufgabe von Seite 349.

1961		Kasse Soll	Kasse Haben	Waren Soll	Waren Haben	Lieferanten Konto Korrent Soll	Lieferanten Konto Korrent Haben	Kunden Konto Korrent Soll	Kunden Konto Korrent Haben	Skontiu. Soll	Skontiu. Zinsen Haben	Bank Soll	Bank Haben	Postscheck Soll	Postscheck Haben	Betriebsun-Kosten Soll	Betriebsun-Kosten Haben	Privat Soll	Privat Haben	Kraftfahrzeug Soll	Kraftfahrzeug Haben	Löhne Soll	Löhne Haben
Dez. 1.	Vorträge	472,50					768,65	5647,50				6452,-		1211,-									
	Werkstattmiete		120,-													120,-							
	Garagenmiete		40,-																	40,-			
2.	Rechg. F. X. Sauer Nr. 14	978,-			978,-																		
	Rechg. R. Müller Nr. 9				234,50			234,50															
3.	Lieferung Kabelg. d. Rechg. v. 25.11					768,65					23,05		745,60										
4.	Telefunken Barrechg.		76,70	78,50							2,30												
5.	Rati Heller	60,-							60,-														
7.	Deutsche Philips Rechg.			1242,80			1242,80																
8.	Umsatzsteuer Vorauszg. Januar														312,45	312,45							
	Kohlen- u. Hinterstellen f. Arbeitnehmer														142,-							142,-	
9.	Rechg. Wohnbau G. m. b. H.	800,-			4250,-			3450,-															
10.	Kabelg. R. Müller	234,50							234,50														
13.	Deutsche Philips Nr. Check f. Rechg. v. 7.					1242,80					37,25		1205,55										
14.	Einkommensteuer Vorauszg.														273,-			273,-					
	Hinterstellen Vorauszg.														19,-			19,-					
15.	Benzinrechnung		23,70																	23,70			
16.	Rati Heller								80,-					80,-									
19.	Privatentnahme												1000,-					1000,-					
20.	Kabelg. Wohnbau G. m. b. H.								1500,-			1500,-											
21.	Telefonrechnung		28,50													22,80		5,70					
23.	Werkzeugzusatz		54,50													54,50							
28.	Gewerbesteuer Nachz. 1960												842,50			842,50							
29.	Rechg. Nürmann	650,-			650,-																		
30.	Löhne		854,85																			854,85	
		3195,-	1197,75	1321,30	6112,50	2011,45	2011,45	9332,-	1874,50		62,60	7952,-	3793,65	1291,-	746,45	1352,25		1297,70		63,70		996,85	

Lösung der 2. Aufgabe von Seite 349. Verkehrszahlen Monat Dez. 1961.

	Kasse Soll	Kasse Haben	Waren Soll	Waren Haben	Lieferanten Konto Korrent Soll	Lieferanten Konto Korrent Haben	Kunden Konto Korrent Soll	Kunden Konto Korrent Haben	Skontiu. Soll	Skontiu. Zinsen Haben	Bank Soll	Bank Haben	Postscheck Soll	Postscheck Haben	Betriebsun-Kosten Soll	Betriebsun-Kosten Haben	Privat Soll	Privat Haben	Kraftfahrzeug Soll	Kraftfahrzeug Haben	Löhne Soll	Löhne Haben
	3195,-					2011,45	9332,-				7952,-		1291,-									
	472,50					768,65	5647,50				6452,-		1211,-									
	3667,50	1197,75	1321,30	6112,50	2011,45	1242,80	3684,50	1874,50		62,60	1500,-	3793,65	80,-	746,45	1352,25		1297,70		63,70		996,85	

Lösung der 3. Aufgabe von Seite 349. Verkehrszahlen 1961.

	Kasse Soll	Kasse Haben	Waren Soll	Waren Haben	Lieferanten Konto Korrent Soll	Lieferanten Konto Korrent Haben	Kunden Konto Korrent Soll	Kunden Konto Korrent Haben	Skontiu. Soll	Skontiu. Zinsen Haben	Bank Soll	Bank Haben	Postscheck Soll	Postscheck Haben	Betriebsun-Kosten Soll	Betriebsun-Kosten Haben	Privat Soll	Privat Haben	Kraftfahrzeug Soll	Kraftfahrzeug Haben	Löhne Soll	Löhne Haben
	74436,45	71307,24	50332,49	82392,95	5202,10	5970,75	24070,90	23790,90		1451,56	1788,-	1784,-	11358,70	11513,83	10056,26		15979,97		1283,16		6709,30	
	3667,50	1197,75	1321,30	6112,-	2011,45	1242,80	3684,50	1874,50		62,60	1500,-	3793,65	80,-	746,45	1352,25		1297,70		63,70		996,85	
	74158,95	72504,99	51653,79	88505,45	7213,55	7213,55	27755,40	25664,40		1514,16	3288,-	5577,65	11438,70	12260,28	11408,51		17277,67		1346,86		7706,05	

Das Meisterstück und die praktische Prüfung

Ein alter Handwerksspruch lautet: *Meister ist, wer was ersann.* Streng nach diesen Worten müßte also der Meister beim Meisterstück etwas *erfinden.* Diese Forderung ist heute unsinnig geworden. Der Spruch stimmte im Mittelalter, als es noch nicht den Beruf des Ingenieurs gab und es sich wirklich um ein „Handwerk" handelte. Im Beruf des Radio- und Fernsehtechnikers spielt das *Hand*werk nicht mehr die gleiche Rolle, die Technik tritt hervor. Gleichwohl, der Meister ist der Erbe des *Hand*werkes. In unserer hochspezialisierten Industriewirtschaft hat er noch eine neue Aufgabe bekommen, er ist das Verbindungsglied zwischen den verschiedensten Spezialisten. Das ist er nicht nur als Angestellter in der Industrie, sondern auch als Selbständiger. Sein Können muß daher möglichst vielschichtig sein, Spezialistentum ist für ihn nicht am Platze.

Daraus ergeben sich die Forderungen an das Meisterstück, die in den folgenden Punkten zusammenzufassen sind:

1. Es können durchaus fremde Ideen verwendet werden, wenn in der Realisierung noch genügend eigene stecken. Jede Verstärkerstufe und jeder Oszillator stellt streng genommen schon eine fremde Idee dar. Der Nachbau eines Gerätes nach einer vorliegenden ausführlichen Bauanleitung reicht jedoch als Meisterstück nicht aus.
2. Am Meisterstück muß *meisterliches handwerkliches* Können zu erkennen sein. Jedes unsauber versenkte Loch sowie jeder danebengegangene Hammerschlag wird zu Minuspunkten führen.
3. Das Meisterstück soll eine gediegene, ausgereifte Einheit sein, an der kein Teil ist, von dem man sagen kann, mit dieser oder jener Änderung wäre es besser oder schöner.
4. Miniaturisierung oder besondere Spezialisierung gehören nicht ins Meisterstück.
5. Das Stück muß voll funktionsfähig sein und das Funktionieren muß der Kommission vorgeführt werden können. Bei einem Meßgerät z. B. müssen auch Normalien mitgebracht werden.
6. Fertigungsmethoden, die bei der Massenfertigung üblich sind, sollen im Meisterstück nicht nachgeahmt werden.
7. Als Meisterstück könnte zum Beispiel gebaut werden:
   a) Ein Wobbler für 5 bis 40 MHz mit veränderlichem Hub 0,5 bis 8 MHz und Marken-Oszillator.
   Wenn man bei einem Lautsprecher die Membrane entfernt und einen Hütchentrimmer so auf die Spinne montiert, daß der eine Teil fest und der andere beweglich ist und das System mit einem Strom aus der Heizwicklung antreibt, erhält man eine sich im Rhythmus von 50 Hz ändernde Kapazität. Diese braucht man nur als Kapazität in einen Oszillator zu nehmen und der FM-Meßsender ist im Prinzip fertig. Der Hub läßt sich leicht durch Ändern des Antriebsstromes regeln. Die Ablenkung des Oszillografen muß selbstverständlich ebenfalls mit 50 Hz erfolgen. (Phasenschieber ist nötig.)
   b) Dasselbe Modulationssystem kann man anwenden, wenn man den Hütchentrimmer in einen Topfkreis setzt und über einen Stab antreibt. Man braucht im UHF-Gebiet zwei Oszillatoren, von denen der eine gewobbelt ist und der andere abstimmbar. Beide Frequenzen mischt man, und je nach der Differenz nimmt man gewobbelte Frequenzen von 5 bis 250 MHz heraus.
   Ein Wobbler dieser Art dürfte für ein Meisterstück aber schon fast zu umfangreich sein.
   c) Es könnte ein Oszillograf gebaut werden. In der FUNKSCHAU, Heft 24/1957, ist die Bauanleitung für das Gerät *Minigraf* abgedruckt. Dieses Gerät in *normaler* Größe mit der Röhre DG 7 – 31 gebaut, ergäbe ebenfalls ein vollwertiges Meisterstück.
   d) In Heft 15/1961 des „Elektromeister" veröffentlichte der Verfasser Angaben über einen Fernseh-Service-Koffer. Ein Koffer, an die dortigen Angaben angelehnt, dürfte ein anspruchsvolles Meisterstück sein.
   e) Ein für die Werkstatt sehr nützliches LC-Meßgerät ist in Heft 6 der FUNKSCHAU 1947 beschrieben. Wenn man dort den Anzeigenteil mit den Röhren EB 11 und EM 11 durch ein einfaches Audionröhrenvoltmeter ersetzte, ergäbe auch dies ein gutes Meisterstück.

Die Beispiele ließen sich beliebig fortsetzen. Fast aus jeder Ausgabe einer Fachzeitschrift kann man ähnliche Anregungen herauslesen.

Da der Prüfling die Möglichkeit hat, sich ein Meisterstück auszusuchen, das ihm besonders gut liegt, der Meister aber ein möglichst breites Können haben soll, wird eine *praktische Prüfung* abgehalten. Die praktische Prüfung wird von den Kommissionen noch sehr unterschiedlich gehandhabt. Das liegt in erster Linie daran, daß die Zahl der Prüflinge bei den einzelnen Ausschüssen sehr unterschiedlich ist. Bei vielen Teilnehmern dauert die praktische Prüfung etwa sechs Stunden. Es könnte z. B. verlangt werden, daß eine Schnurscheibe gemäß der Aufgabe Fachzeichnen[1]) hergestellt wird, außerdem das Anfertigen einer Chassis oder eines ähnlichen Teiles, mit Feilarbeiten, Biegen, Bohren usw. Weiter könnten das Abgleichen eines Fernsehgerätes mit Wobbler und Oszillograf oder Fehlersuche in den verschiedensten Geräten verlangt werden. Auch Schaltarbeiten werden gern als Aufgaben gestellt. Der Prüfling muß also an einer Reihe praktischer Arbeiten beweisen, daß er meisterlich arbeiten kann.

Abschließend sei noch folgendes bemerkt:

1. Es kann angenommen werden, daß die Meisterprüfungen in Bayern nicht schwieriger sind, als das vorliegende Beispiel.
2. In Bayern mußte der Prüfling bisher 60% der Aufgaben lösen, um zu bestehen. Die Prüfung bestand bisher aus drei Teilen:
   a) Fachtheorie, wozu alles gehörte, was nicht unter die folgenden Teile fiel;
   b) Buchführung;
   c) Meisterstück und praktische Prüfung.
   Innerhalb der Teile glichen sich gute mit schlechten Leistungen aus.
3. Aufgaben, die Trigonometrie und Algebra außer Wurzelziehen und Formelumstellen fordern, waren bei den Meisterprüfungen in Bayern bis jetzt noch nicht üblich.
4. Hilfsmittel, außer einem Rechenschieber, werden von den Ausschüssen nur teilweise erlaubt. Man wird aber in Zukunft die Aufgaben so stellen müssen, daß man für alle Aufgaben, außer den VDE-Aufgaben, Hilfsmittel erlauben muß.
5. Um Zusammenhänge aufzuzeigen, wurde bei den Beispielen teilweise das Ergebnis einer Aufgabe als Grundlage für weitere Aufgaben benutzt. Das ist bei einer echten Prüfung natürlich *nicht* möglich.

Wie gelangt man zur Meisterprüfung?

Wichtig ist es, den Weg zu kennen, den der Radio- und Fernsehtechniker einschlagen muß, um eines Tages die Meisterprüfung mit Erfolg ablegen zu können. Welche Aufgaben ihn erwarten, welches Wissen er mitbringen muß, das zeigt ihm die vorstehend zu Ende gegangene Aufsatzreihe eines Meisters, der lange Zeit an den Vorbereitungen zu den Prüfungen und an den Prüfungen selbst aktiv mitgearbeitet hat. Den Weg „vom Lehrling zum Meister" erläutert dagegen die vor kurzem in 2. Auflage erschienene „Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers" von Dipl.-Ing. Georg Rose (144 Seiten mit 2 Tafeln, als Cellu-Band 86/87 der „Radio-Praktiker-Bücherei" 5.– DM; Franzis-Verlag, München). Das Buch behandelt den gesamten beruflichen Werdegang, unterrichtet über Lehr- und Gesellenzeit, über die Prüfungen, die Berufsaussichten und dgl. mehr. Uns interessieren hier vornehmlich die Abschnitte „Die Meisterprüfung" und „Berufstätigkeit des Meisters" – in ihnen werden wichtige Fragen beantwortet, wie z. B.: Wer kann die Meisterprüfung ablegen?; Wer prüft?; Vorbereitungskurse oder Meisterschule? Es werden die Mindestanforderungen behandelt; über Meisterstück, Arbeitsproben, Abnahme der Prüfung wird gesprochen, die fachtheoretische, die mündliche und die schriftliche Prüfung werden erörtert, und es wird schließlich geschildert, was zu tun ist, wenn die Prüfung nicht bestanden wurde.

Man kann es als besonderen Vorzug ansehen, daß für den Radio- und Fernsehtechniker-Beruf eine solche ausführliche und umfassende, von einem Meister geschriebene Berufskunde vorliegt, die noch dazu zu einem derart mäßigen Preis erworben werden kann.

[1]) Bild 21 dieser Aufsatzreihe.

Synchronvertonung mit 8-mm-Magnetband

Das Tonlaufwerk für den 8-mm-Schmalfilm-Projektor *Siemens 800* wurde nach dem gleichen *Zweiband-Prinzip* aufgebaut, wie das für den 16-mm-Projektor *Siemens 2000*. Der zur Tonaufzeichnung dienende 8-mm-Filmstreifen ist, wie ein Tonband, auf der ganzen Fläche beschichtet. In der magnetisch günstigen mittleren Zone wird eine Tonspur von 3 mm Breite aufgezeichnet. Da beide Filmstreifen für Bild und Ton gleichermaßen perforiert sind und von der gleichen Achse über Zahntrommeln angetrieben werden, ist eine Zwangssynchronisierung gegeben, die auch bei Änderung der Vorführgeschwindigkeit (18 oder 24 Bilder/Sek.) und bei sichtbarem Rücklauf nicht gestört wird. Das komplette und betriebsfertig justierte Tonlaufwerk läßt sich an jedem Siemens-Projektor Typ 800 mit wenigen Handgriffen befestigen. Die Transport- und Beruhigungselemente des Laufwerkes sind so dimensioniert, daß die Abweichung des Gleichlaufes kleiner als 0,5 % ist. Dies ist für die einwandfreie Tonwiedergabe von ausschlaggebender Bedeutung. Das *Bild* zeigt den Projektor (mit der hochliegenden Filmspule) und das Tonlaufwerk davor mit den beiden Magnetbandspulen.

Als zugehöriger, aber selbständiger Baustein wurde ein 2-W-Verstärker für Aufnahme und Wiedergabe geschaffen (im Bild vorn links). Er hat Anschlüsse für Mikrofon, Plattenspieler, Tonband- und Rundfunkgerät. Bei der Tonaufnahme sind zwei Kanäle mischbar. Hinzu kommt die Möglichkeit der magnetischen Mischung, um zusätzlich Geräusche, Sprache oder Musik in eine bereits vorhandene Aufnahme einzuspielen. Am Verstärkerausgang stehen zwei Watt zur Verfügung, die aufgrund des günstigen Klirrfaktors voll ausgenützt werden können.

Anstelle des Verstärkers kann auch ein Zweispur-Tonbandgerät mit hochohmigen Tonköpfen mit dem Zweibandlaufwerk des Projektors zusammengeschaltet werden. Hierzu wird lediglich eine mehrpolige Buchse mit den Anschlüssen der Tonköpfe in das Tonbandgerät eingebaut.

Der Frequenzumfang ist beim Siemens-Zweibandlaufwerk mit perforiertem 8-mm-Tonband besser als beim 16-mm-Lichttonfilm. Er reicht bei einer Vorführgeschwindigkeit von 18 Bildern/sec. von 70 bis 7 000 Hz, bei 24 Bildern/sec. von 70 bis 9 000 Hz.

Anläßlich der Photokina wurde der Projektor Siemens 800 erstmalig auch mit einer neuen Lampenbestückung gezeigt. Er ist jetzt mit einer 12-V-/100-W-Spiegel-Ellipsoid-Lampe ausgerüstet. Mit diesem Lampentyp ist die Wärmeentwicklung im Projektor wesentlich geringer, zumal auch der Vorwiderstand entfällt. Ein weiterer Vorteil ist die Reduzierung des Projektorgeräusches, da zur Kühlung jetzt nur noch ein wesentlich kleinerer Lüfter benötigt wird. Die besonders für eine brillante Wiedergabe von Farbfilmen wichtige Lichtleistung bleibt jedoch auch mit der Niedervoltlampe erhalten.

Frank Frese

Filmvertonung mit Vierspur- oder Stereogeräten

Wichtig für eine gute Filmvertonung ist die exakte Synchronität von Bild und Ton. Wirkungsvolle Effekte werden erzielt, wenn Geräusche oder Musik genau zum richtigen Zeitpunkt umgeblendet werden, um zum Beispiel gewisse Höhepunkte auch akustisch zu unterstreichen. Um einen solchen genauen Synchronismus zu erreichen, ist es erforderlich, jeden Wechselpunkt genau mit der Stoppuhr festzuhalten. Nach diesen vorbereitenden Arbeiten kann dann die endgültige Aufnahme gefahren werden.

Mit Hilfe eines Vierspur- oder Halbspur-Stereogerätes kann man diesen Aufnahmevorgang wesentlich vereinfachen, wenn noch ein weiteres, beliebiges Gerät und möglichst auch ein Mischpult zur Verfügung stehen. Nach einer praktisch erprobten Aufnahmetechnik wird zunächst ein Geräuschband hergestellt. Die hier aufgenommenen synchronen Überblendungen dienen später als zeitliche Grundlage für weitere Aufnahmen, die nach den üblichen Verfahren, wie z. B. Multiplayback, vorgenommen werden.

Der Filmprojektor wird dazu über einen Tonkoppler mit dem einen Tonbandgerät verbunden, und das Projektionsbild wird zweckmäßig bei nicht verdunkeltem Raum nur auf einem kleinen Bildschirm wiedergegeben. Tonband und Film laufen also synchron ab. Bei diesem Durchlauf werden die Wechselzeiten für die Geräusche oder Musikstücke grob festgelegt und im Drehbuch vermerkt. Als Beispiel sei angenommen, daß die Wechselzeit immer zehn Sekunden betragen soll.

Jetzt werden auf dem anfangs erwähnten Vierspur- oder Stereogerät die entsprechenden Untermalungen aufgenommen. Um die beste Tonqualität bei der späteren Überspielung zu erzielen, sollte man jetzt mit der größten Bandgeschwindigkeit fahren. Das erste Geräusch wird auf Spur A aufgenommen, und zwar 15 Sekunden lang, also etwa fünf Sekunden länger, als es benötigt wird. Das Band wird nun zehn Sekunden zurückgefahren und auf Spur B zwanzig Sekunden lang mit dem nächsten Geräusch bespielt. Wiederum fährt das Band zehn Sekunden zurück und auf Spur A wird das dritte Geräusch wieder mit zwanzig Sekunden Dauer aufgezeichnet.

Wenn man berücksichtigt, daß die Länge der einzelnen Szene nur zehn Sekunden beträgt, dann sind die Geräusche jetzt so aufgenommen, daß vom Wechselpunkt nach jeder Seite hin die Aufzeichnungen sich um fünf Sekunden überschneiden. Der endgültige Zeitpunkt für die Überblendung kann somit innerhalb eines Spielraumes von insgesamt zehn Sekunden gewählt werden. Sämtliche vorgesehenen Geräusche werden auf diese Weise eingespielt.

Zur endgültigen Synchron-Vertonung werden die beiden Ausgänge des Stereogerätes mit dem Mischpult verbunden; der Ausgang des Mischpultes liegt am Aufnahme-Eingang des anderen Tonbandgerätes, das mit Tonkoppler und Projektor gekoppelt ist. Alle drei Geräte fahren jetzt – möglichst mit einer gewissen Vorlaufzeit – gemeinsam an. Bei der ersten Filmszene wird Spur A über das Mischpult aufgeblendet, und nach den im ersten Arbeitsgang grob ermittelten zehn Sekunden wird nun nach optischer Kontrolle auf der Leinwand exakt an der richtigen Stelle über das Mischpult auf die Spur B mit der zweiten Tonuntermalung umgeblendet. Dieses Umblenden ist nur möglich, weil die Geräusche überlappend auf zwei verschiedenen Spuren abwechselnd aufgenommen wurden. Da nur mit ungefähren Zeitwerten gearbeitet wird, ist es allerdings möglich, daß man aus dem Takt dieser 10-Sekunden-Spielräume fällt. In diesem Fall ist eine einmalige Korrektur, die immer längere Zeit wirkungsvoll bleibt, leicht möglich, denn sie braucht ja nur zu einer ungefähren Übereinstimmung der Geräte zu führen.

Wenn dieses mit Überblendungen versehene Geräuschband fertiggestellt ist, braucht nur noch ein Kommentar nach einer der bekannten Arbeitsweisen, wie Playback, Multiplay oder Tricktaste, eingefügt zu werden. Durch die exakt synchrone Geräuschaufnahme ist ein Gerüst geschaffen, in das man verhältnismäßig leicht Kommentare und möglicherweise auch noch andere Musikuntermalungen einfügen kann.

Dieter Kießelbach

Für den Siemens-8-mm-Projektor 800 steht dem Amateur jetzt auch ein Tonlaufwerk für lippensynchrone Vertonung zur Verfügung. Das komplette Tonlaufwerk ist in einem Baustein zusammengefaßt und läßt sich mit wenigen Handgriffen an jedem Projektor 800 anbringen. Der dazugehörige Aufnahme- und Wiedergabeverstärker hat zwei Watt Leistung

Portosätze für Tonbänder

Die Portosätze nach dem Stand vom 1. 4. 1963 sind folgende:

Im Inland:
- Versand als *Warenprobe* bis 50 g .... –.15 DM
- Luftpostzuschlag ..... –.15 DM

Ins Ausland:
- Versand als *Phonopost* ..... –.80 DM
- Luftpostzuschlag für europäische Länder ..... –.45 DM

Luftpostzuschlag für außereuropäische Länder:
- Nord-Amerika, Naher und Mittlerer Osten, Afrika nördlich des Äquators ..... je 5 g –.20 DM
- Mittel-Asien bis Thailand und West-Indien, Mittel-Amerika, Afrika südlich des Äquators ..... je 5 g –.30 DM
- Süd-Amerika, Südost-Asien .. je 5 g –.40 DM
- Ferner Osten, Australien, Ozeanien ..... je 5 g –.50 DM

Affen sprechen über das Wetter

Daß Affen sich über das Wetter unterhalten, bewies eine Tonbandaufnahme ihres aufgeregten Geschnatters, die kurz vor Beginn eines Gewitters im New Yorker Zoo gemacht wurde. Viele Tage später spielte man sie bei strahlendem Himmel vor dem Freigehege ab. Die Tiere horchten beunruhigt auf und brachten sich sofort vor dem vermeintlichen Regen unter dem nächsten Dach in Sicherheit.

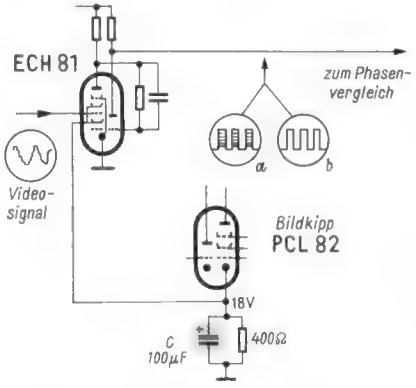
Bildablenkung stört Zeilensynchronisierung

RASTER fehlerhaft
BILD fehlerhaft
TON in Ordnung

Ein Fernsehgerät wies zwei verschiedene Fehler auf. Der erste Fehler war eine falsche Geometrie im unteren Teil des Bildes, der zweite Fehler bestand in schlechter Zeilensynchronisation im oberen Drittel des Bildes, die sich durch *Bauchtanz* bemerkbar machte.

Die mangelnde Bildgeometrie wurde zunächst außer Acht gelassen, da es sich um einen alltäglichen Fehler zu handeln schien. Der Fehler in der Zeilensynchronisation war vorerst interessanter. Ein Durchmessen der getasteten Regelung brachte keine Anhaltspunkte. Daraufhin wurden die Zeilensynchronimpulse oszillografisch durch das Amplitudensieb hindurch verfolgt. Hierbei zeigte es sich, daß der Impuls zur Ansteuerung des Phasenvergleiches keinen klaren Umriß hatte, sondern offenbar aus mehreren Impulsen verschiedener Größen zusammengesetzt war.

Also mußten aus dem Amplitudensieb Impulse mit unterschiedlichen Amplituden herauskommen, die im Zeitraum nach dem Bildwechsel, also im oberen Teil des Bildes, nicht groß genug waren, um den Zeilengenerator zu synchronisieren. Der Fehler wurde in der Spannungsversorgung des Amplitudensiebes vermutet. Gleichstrommäßig zeigten sich keine Abweichungen. Mit dem Oszillografen ließ sich jedoch am Schirmgitter statt einer reinen Gleichspannung ein Sägezahn nachweisen.



Am Ausgang des Amplitudensiebes zeigten sich verwaschene Zeilenimpulse (a) ohne die klaren Umrisse einwandfreier Impulse (b). Als Ursache wurde der Katodenkondensator C ermittelt, der keine Kapazität aufwies. Die dort abgenommene Schirmgitterspannung des Amplitudensiebes war mit einem Sägezahn überlagert

Damit waren beide Fehler auf einmal gefunden. Das Amplitudensieb erhielt nämlich seine Schirmgitterspannung nicht wie üblich über einen Spannungsteiler, sondern von der Katode der Bildkipp-Endstufe. Der Katodenkondensator C dieser Stufe *(Bild)* hatte seine Kapazität verloren, und daher lag der Bildsägezahn am Schirmgitter des Amplitudensiebes. Somit änderte er dessen Arbeitspunkt und veränderte auch die Amplitude der Zeilensynchronimpulse mit dem Ansteigen des Sägezahns. Außerdem war durch die damit veränderte Gegenkopplung in der Bildkipp-Endstufe die Bildgeometrie fehlerhaft. Peter Schmull

UHF setzt verzögert ein

RASTER in Ordnung
BILD fehlerhaft
TON fehlerhaft

Bei einem Fernsehgerät wurde beanstandet, daß der Bildschirm nach dem Einschalten des Gerätes erst einige Zeit grellweiß bliebe, und nach etwa zehn Sekunden erscheine dann plötzlich das Bild; dies zeige sich nur im UHF-Bereich, der VHF-Empfang sei normal. Die Angaben bestätigten sich, und da der Fernsehempfänger mit einem UHF-Konverter nachgerüstet war, konnte sich nur darin der Fehler befinden.

Die Vermutung, daß eine der beiden Röhren emissionsschwach war, und der Elektronenstrom erst nach einer längeren Anheizzeit einsetzte, erwies sich als falsch.

Als nächster Schritt wurde ein Voltmeter an die Anodenspannung angeschlossen, und beim Einschalten des FS-Gerätes war festzustellen, daß die Anodenspannung im Konverter erst zu messen war, nachdem der Bildschirm des Gerätes schon rund fünf Sekunden hell war. Zur gleichen Zeit mit der Anodenspannung setzte auch erst die Heizspannung des Konverters ein, und als die Röhren warm waren, war auch das Testbild nach den angegebenen zehn Einschaltsekunden zu sehen.

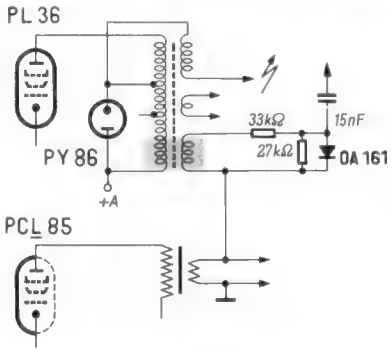
Beim Prüfen des Netzteils im Konverter stellte sich der Fehler schließlich als defekter Bimetall-Schalter heraus. Er sollte normalerweise einige Sekunden nach Einschalten des Fernsehgerätes, dessen Strom durch die Wicklung des Bimetall-Schalters floß, die Spannung für den Konverter freigeben. Aber durch Veränderung der Kontakte dauerte das Einschalten des Konverters solange, daß das Fernsehgerät sogar noch einige Sekunden früher angeheizt war.

Nach dem Justieren der Kontakte arbeiteten beide Geräte wieder gut zusammen. Jürgen Tepper

Boosterdiode glüht

RASTER fehlt
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

Ein Fernsehgerät kam in die Werkstatt mit der Fehlerbezeichnung: Boosterdiode glüht. Ein routinemäßiges Überprüfen ergab, daß die Zeilen-Endröhre PL 36 ordnungsgemäß angesteuert wurde und bis auf die Anodenspannung alle vorgeschriebenen Spannungen erhielt. Also mußte hier ein Kurzschluß im Zeilentransformator vorliegen, durch den der Strom vom Chassis aus über die Katode der PY 88 und deren Anode zur positiven Speisespannung gelangen konnte, denn das glühende Anodenblech der Boosterdiode zeigte eindeutig eine Überlastung an.



Der Zeilentransformator wies einen Schluß zwischen Primärwicklung und Austastwicklung auf. Über die Sekundärwicklung des Bildkipp-Ausgangstransformators bestand eine Masseverbindung, die den überhöhten Strom der Booster-Diode verursachte

Ein schrittweises Abklemmen aller Wicklungen des Zeilentransformators zeigte, daß die Primärwicklung mit der Zeilenaustastwicklung einen Windungsschluß aufwies. Ein Ende der Austastwicklung liegt nach dem *Schaltbild* über einen Kondensator am Gitter 1 der Bildröhre, während das andere Ende an der Sekundärwicklung des Bildkippausgangsübertragers angeschlossen ist. Da deren anderer Anschluß an Masse liegt, floß hier der Strom durch die Sekundärwicklung des Bildkippübertragers und die Austastwicklung über die Boosterdiode zur Betriebsspannung und verursachte so die Überlastung der Röhre.

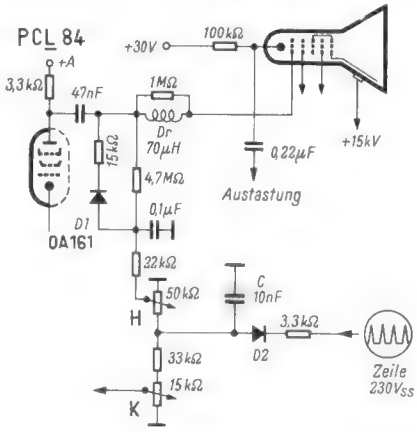
Als die Austastwicklung abgelötet wurde, bestätigte sich die Überlegung, denn die Zeilenendstufe arbeitete richtig, jedoch zeigten sich *Gardinen* und Rücklaufstreifen im Bild. Ein neuer Zeilentransformator schaffte restlos Abhilfe. C. Jürgen Urban

Kontrast- und Helligkeitseinsteller reagieren nicht

RASTER in Ordnung
BILD fehlerhaft
TON in Ordnung

Bei einem neuen Fernsehgerät der Spitzenklasse zeigte sich ein sehr helles Bild mit deutlich sichtbarem Rücklauf bei nur schwachem Kontrast, wobei Helligkeits- und Kontrasteinsteller nicht mehr reagierten. Eine Überprüfung der Bildröhre sowie der Austastkondensatoren verlief ergebnislos.

Beim Messen der Spannungen an den Elektroden der Bildröhre fiel jedoch auf, daß deren Katode nach dem *Schaltbild* über einem Widerstand von 100 kΩ an einer Spannung von + 30 V lag. Die Bildröhre wurde am Wehneltzylinder gesteuert, und zwar über einen Koppelkondensator und mit Schwarzwertwiederherstellung über die Diode D 1. Das Gitter 1 der Bildröhre war nun schwach



Ein Schluß des Kondensators C ließ die negative Spannung an der Diode D 2 zusammenbrechen. Diese Spannung dient zum Einstellen der Helligkeit und des Kontrastes, deshalb ließ sich die Bildröhre nicht dunkel stellen

positiv, verursacht durch die Gleichrichtung des Videosignals an der Diode D 1. Also fehlte die negative Spannung vom Helligkeitseinsteller her, die das Gitter 1 so stark negativ gegenüber der Katode macht, daß die Bildröhre dunkel wird.

Diese negative Spannung wird in der vorliegenden Schaltung dadurch erzeugt, daß Rückschlagimpulse aus dem Zeilentransformator durch die Diode D 2 gleichgerichtet werden und den gekennzeichneten Kondensator C negativ aufladen. Diese negative Spannung wird dann über den Helligkeitseinsteller dem Wehneltzylinder der Bildröhre und über den Kontrasteinsteller K dem Steuergitter der Videovorröhre zugeführt. Der Kondensator C war durchgeschlagen und schloß die negative Spannung kurz, so daß die Bildröhre und die Video-Vorröhre nicht die ordnungsgemäßen Spannungen erhielten. Nach dem Auswechseln des Kondensators ließen sich Helligkeit und Kontrast einwandfrei einstellen.

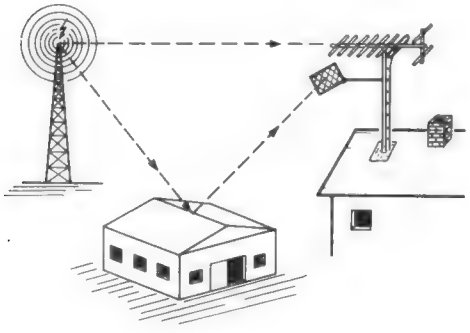
C. Jürgen Urban

antennen-service

Reflexionen durch vereistes Dach

Anfangs des vergangenen Winters erschienen bei einer bisher einwandfreien Empfangsanlage plötzlich die Konturen auf dem Fernsehbild doppelt. Ein Prüfung bestätigte, daß Kanal 10 einen starken und Kanal 6 einen schwächeren „Geist" zeigte. Durch Drehen der Antenne war entweder ein klares Geisterbild oder ein grobkörniges Bild ohne Nebenkonturen zu erreichen.

Beim Betrachten des Geländes fiel ein großer Kohlen-Lagerschuppen mit einem stark vereisten Dach auf. Dieses Dach konnte der Störreflektor sein, da es in Längs- wie in Querrichtung zur Antenne verlief. Der Schuppen stand etwa 200 Meter von der Antenne entfernt. Diese Entfernung bestimmt den Abstand des Geisterbildes von der normalen Bildkontur. Eine Überschlagsrechnung bestätigte die Vermutung.



Ein vereistes Dach reflektierte das Fernsehsignal zusätzlich schräg von unten in die Antenne. Eine selbstgebaute Abschirmwand aus Kupfergeflecht beseitigte das Geisterbild

Nach längeren Versuchen gelang es das Geisterbild durch eine selbstgebaute Reflektorwand zu beseitigen *(Bild)*. An eine Mastschelle mit Feststellschraube wurde ein 80 cm langer Arm aus ¼-Zoll-Rohr aufgeschweißt und daran ein Rahmen aus 2-mm-Winkeleisen mit den Maßen 75 cm × 45 cm befestigt. Dieser mit Fliegendraht bespannte Rahmen ist durch ein Gelenk mit Schraube und Flügelmutter vertikal schwenkbar. Den Abstand zwischen Antenne und Zusatzreflektor legte man durch Versuchen fest. Auch der Vertikalwinkel wurde auf wirkungsvollste Störausblendung ausgerichtet.

Diese Arbeiten erforderten zwar einigen Aufwand, es war aber die einzige wirkungsvolle Methode, den Geist auszublenden.

Heinz-Hellmut Müller

Übersteuerter Antennenverstärker

Eine neu installierte Antennenanlage für LMK, UKW, Bereich I und III war eingemessen worden. Die an die Fernsehempfänger abgegebene Spannung lag zwischen 2 und 8 mV. Trotzdem zeigte sich, nachdem der Neubau bezogen worden war, bei fast allen Geräten beim Empfang des Kanals 7 eine Tendenz zur Übersteuerung. Die Testbilder waren nicht rund sondern eher achteckig, auch ließen sich die Geräte kaum synchronisieren. Sicherlich kann ein Fernsehempfänger mit 2 mV übersteuert werden, wenn die Verstärkungsregelung nicht arbeitet, aber den gleichen Fehler bei nahezu 60 Fernsehempfängern zu vermuten, war doch etwas abwegig. Versuchsweise wurde bei einem Empfänger das Antennensignal um 30 dB gedämpft. Als Resultat zeigte sich Schnee auf dem Bild, das jedoch immer noch deformiert und nur schwer zu synchronisieren war.

Dieser Fehler versprach interessant zu werden. Die Fernsehantenne lieferte an den Kanal-7-Verstärker 3 mV. Laut Datenblatt sollte er das Eingangssignal um 43 dB verstärken. Am Ausgang wurden 450 mV gemessen. Somit lag die Ausgangsspannung immerhin reichlich unter der zugelassenen 1 200 mV. Der Verstärker wurde also nicht übersteuert. Die Bildqualität war auch einwandfrei, wie sich mit einem Testempfänger feststellen ließ. Dies änderte sich jedoch, wenn man den Testempfänger hinter der Verstärkerweiche anschloß. Jetzt fiel der Verdacht auf den UKW-Verstärker, weshalb dieser abgetrennt wurde, jedoch ohne Erfolg. Als nächste vermutliche Ursache wurde der Kanal-4-Streifen außer Betrieb gesetzt – auch erfolglos.

Obgleich man keinen Grund hatte, den LMK-Verstärker zu verdächtigen, wurde dieser doch außer Betrieb gesetzt, und das Bild war plötzlich einwandfrei. Bei der Einmessung des LMK-Streifens war eine Summenspannung von 300 mV gemessen worden, jetzt waren es plötzlich 1 200 mV. Warum sollte sich der ursprüngliche Wert vervierfacht haben? Der mit einer Röhre E 180 F bestückte Verstärkerstreifen war nur für 400 mV Ausgangsspannung ausgelegt, wenn 50 dB Sicherheit gegen Kreuzmodulation gefordert werden. Nun wurde eine Selektivmessung des LMK-Verstärkers vorgenommen, die ergab, daß auf 1,57 MHz der Ortssender mit 900 mV festzustellen war. Ein auf diese Frequenz eingestellter Sperrkreis vor dem Verstärker schaffte wieder normale Verhältnisse, und der Fernsehempfang im Kanal 7 war jetzt einwandfrei.

Eine teilweise Erklärung dieses Fehlers fand sich darin, daß der Mittelwellensender zum Zeitpunkt der ersten Messung Sendepause hatte, daß jedoch die 120ste Harmonische den Fernsehempfang stören konnte, ist recht merkwürdig.

Rolf Jacobs

Schlauchkabel leichter verlegt

Über den Drill, der sich beim Schlauchkabel ergibt, wenn man es seitlich vom Ring abzieht, hat sich bestimmt schon mancher geärgert. Das Kabel läßt sich dann nicht glatt und sauber verlegen, und es besteht die Gefahr, daß beim Geradeziehen die Adern innen aus der Isolierung herausspringen. Rollt man das Kabel dagegen richtig ab, indem man den Ring dreht, dann kann es einem beim Abrollen von größeren Längen passieren, daß die Ringe der locker werdenden Rolle am Ende durcheinanderfallen und sich verwirren. Dies ergibt dann ein bekanntes Puzzlespiel. Man kann es vermeiden, wenn man den Kabelvorrat fest in der Hand behält und jeweils zwei Ringe von der Rolle nach rechts und zwei nach links abnimmt; der Drill hebt sich dann nämlich auf.

Hans Peter Kuhr

Schaumstoff-Leitung – ein verbessertes 240-Ω-Kabel

Warum eigentlich noch einen neuen 240-Ω-Leitungstyp auf den Markt bringen, so könnte man fragen. Aber die Praxis hat gezeigt, daß die Schlauchleitung, die man bisher bevorzugt für UHF bei 240-Ω-Anlagen verwendete, nicht ganz frei von Nachteilen ist. Zwar erfüllt sie elektrisch alle Anforderungen, aber mechanisch gibt sie zu manchen Klagen Anlaß. Wenn die Antennenbauer diese Leitung *Wasserleitung* nennen, ist damit alles gesagt. Man muß Schlauchleitungen nämlich recht sorgfältig abdichten, wenn kein Wasser eindringen soll, denn eingedrungenes Wasser tropft häufig am Ende der Leitung, meist im Wohnraum, heraus. Diese und andere mechanische Fehler haben wir an dieser Stelle wiederholt erörtert.

Diese Nachteile führten zur Entwicklung der von *Kathrein* auf den Markt gebrachten Schaumstoff-Leitung, die völlig längswasserdicht ist, in den sonstigen Eigenschaften aber der Schlauchleitung nicht nachsteht. Die bisher gelieferten Leitungen dieses Typs hatten eine etwas rauhe Oberfläche. Die kleinen Polyäthylenzellen zeichnen sich eben auch an der Oberfläche ab. Das war zwar keineswegs schädlich, wurde jedoch als unschön empfunden, auch weil solche Leitungen leicht verschmutzen. Die neue Schaumstoff-Leitung wird deshalb mit einem hochgeglätteten Polyäthylenmantel überzogen. Die Schmiegsamkeit beim Biegen des Kabels ist erheblich größer als die des Schlauchkabels.

Buchprämie für Antennen-Service-Bericht

Um die Bedeutung des Antennenbaus sowie die Pflege der Empfangsanlagen im Rahmen des Fernseh-Service zu unterstreichen, haben wir an dieser Stelle die Rubrik „Antennen-Service" eingerichtet. Unter diesem Titel sollen alle Fragen behandelt werden, die beim Errichten einer Antennenanlage oder bei der Fehlersuche auftreten. Besonders erwünscht sind Beispiele, die aus dem Rahmen der Routinearbeit herausfallen.

Die interessantesten und besten Einsendungen unserer Leser werden von der Redaktion regelmäßig mit einer Fachbuchprämie aus unserem Verlagsprogramm ausgezeichnet. Diesmal fiel sie an *Gerhard Wiegmann* für seinen Beitrag „Ton leise und verzerrt – Bild einwandfrei" in Heft 9, Seite 258.

Einsendungen wie immer an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Informationen über Bauelemente

In der gleichen guten Ausstattung wie die früheren Ausgaben, aber noch umfangreicher und ausführlicher, erscheint die dritte Auflage der „Informationen über Bauelemente". Sie soll den Großabnehmern von elektronischen und schwachstromtechnischen Bauelementen als Bezugsnachweis und Arbeitsunterlage dienen. Die praktische Gliederung des Inhalts, die bereits bei den ersten Auflagen Anklang gefunden hat, erlaubt Einkäufern und Konstrukteuren einen raschen Überblick.

Herausgeber dieser Informationen ist der Fachverband Schwachstromtechnische Bauelemente im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V. (ZVEI). Seit dem Erscheinen der letzten Auflage ist in dem Fachverband eine siebente Fachabteilung „Gedruckte Schaltungen" gegründet worden, deren Mitglieder hier erstmals aufgeführt werden. Der Fachverband umfaßt jetzt 130 Mitglieder, die am Anfang des Buches mit ihren genauen Anschriften angeführt sind. Diese Zusammenstellung ist dadurch besonders wertvoll, daß sie die Firmenzeichen und Kurzbezeichnungen enthält; dies erleichtert z. B. das Auffinden einer Firma, von der nur das Firmenzeichen bekannt ist.

Der Inhalt kann naturgemäß nicht das gesamte Fertigungsprogramm aller genannten Firmen umfassen; jedoch ist die Auswahl geschickt zusammengestellt, und Tabellen, Diagramme und Bilder geben dem Interessierten sehr gute Information, die sonst nur mühsam und zeitraubend aus zahlreichen Einzelkatalogen zu entnehmen sind.

Die Zahl der Bauelemente, die heute angeboten werden, ist sehr angewachsen, und sie sind so vielfältig, daß ein Überblick nicht leicht zu erhalten ist. Jedoch hat der Verleger durch eine mehrfache Registrierung dafür Sorge getragen, daß bestimmte Fabrikate oder Hersteller schnell zu finden sind. Der Inhalt des Buches ist in sechs Gruppen eingeteilt: Kondensatoren; Widerstände und Halbleiter-Bauelemente; Transformatoren, Drossel und Induktivitäten; Schalter und Relais; Kontakteinrichtungen; mechanische Bauteile einschließlich elektroakustischer Wandler, gedruckter Schaltungen und Bausteine. Am Anfang jeder Gruppe sind nochmals die vertretenen Firmen mit den Seitenzahlen aufgeführt. Beim Suchen nach einem bestimmten Bauteil findet man die entsprechenden Hersteller im Stichwortverzeichnis geordnet vor. Da infolge der Gruppeneinteilung viele Firmen mehrmals in den Informationen vorkommen, sind sie am Schluß zur Übersicht alphabetisch aufgeführt, so daß man an Hand der Seitenzahlen das Angebot ihrer verschiedenen Produktionszweige nachschlagen kann (*Radio Mentor Verlag, Walter Regelien*, Berlin 33).

Neuerungen

Zum **Herstellen von Typenschildern** oder zum Beschriften von Geräten, die in kleineren Serien gefertigt werden, gibt es ein neues Verfahren. Eine lichtempfindliche Metallfolie wird mit Hilfe eines Negativs oder einer Transparentvorlage im Kontaktverfahren belichtet. Nach dem Abreiben mit einem Spezialentwickler erscheint in wenigen Minuten ein klares Bild der Vorlage. Die Rückseite der flexiblen Folie ist mit einem Selbstkleber beschichtet, der auf jeder sauberen Oberfläche haftet. Diese *Scotchcal*-Metallfolie ist für die Fälle zu empfehlen, in denen die Kosten für Drucken, Ätzen und Gravieren nicht zu rechtfertigen sind (*Minnesota Mining & Manufacturing Comp.*, Düsseldorf).

Kundendienstschriften

Graetz:

Service-Vademecum 1961–63 (Die Kundendienstschriften aller Fernseh-, Rundfunk- und Reiseempfänger der letzten drei Jahrgänge, die nach dem Erscheinen neuer Geräte als Einzelblätter ausgegeben werden, sind hier in einem Band zusammengestellt. Den technischen Informationen sind folgende Kapitel vorausgestellt: Beschreibung der Fernsehempfänger 62/63, kleine Fehlersuchtabelle, Einstellen der Bildgeometrie, Anschluß von Tonbandgeräten an Fernsehempfänger und eine Preis- und Vergleichsliste der wichtigsten Bauelemente).

Loewe-Opta:

Serviceschriften Nr. 18 bis 21/62 für 18 Fernsehempfänger der 33 000er Serie (Technische Daten, Justierhinweise, Abgleichanleitung, Lagepläne, Schaltbild mit Oszillogrammen; Schaltbild und Abgleichanweisung der Rundfunkteile, Seilführungsschema; die Kennziffer der Serviceschrift entspricht der auf dem Typenschild des Chassis).

Serviceschrift 26/63 für das Tonbandgerät Optacord 414 (Technische Daten, Wirkungsweise der Mechanik mit Justieranweisungen, Wirkungsweise, Kontrolle und Serviceeinstellung des elektrischen Teils, Schaltbild, Lagepläne, Ersatzteilliste).

Nordmende:

Kundendienst - Kurzanleitung für die Fernseh-Chassis L 14 und LL 14 (Schaltbild, Oszillogramm - Tafel, Bestückungspläne, Einstell- und Justier - Hinweise, Abgleichanleitung, Arbeitsweise der Suchlaufautomatik).

Philips:

Serviceschrift für die Fernsehempfänger Tizian-Automatic 23 TD 390/391 A und *23 CD 392 A* (Technische Daten, Schaltbild mit Oszillogrammen, Bestückung der Printplatten, Service-Einstellungen, Abgleichanleitung, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für den Fernsehempfänger Rembrandt-Automatik 23 TD 336 A (Technische Daten, Blockschaltung, Printplatten, Abgleichanleitung, Schaltbild, Oszillogramme, Service - Einstellungen, Fernbedienung, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für den Autoempfänger Coupé N 6 D 31 T und die Autohalterung NP 1024 für Reiseempfänger (Technische Daten, Printplatten, Abgleichanleitung, Schaltbild, Trimmplan, Reparaturhinweise; Schaltung der Autohalterung, Einbauzubehörliste).

Serviceschriften für den Reiseempfänger Annette L 5 D 32 T und Autoempfänger Jeep N 3 W 24 T (Technische Daten, Schaltbild, Bestückungsplan der Printplatte, Abgleichanweisung, Seilführung, Spezial-Ersatzteile).

Serviceschrift für die Reiseempfänger Evette L 3 D 31 T und Babette L 4 D 32 T (Technische Daten, Bestückungsplan, Schaltbild, Abgleichanleitung, Seilführung, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für den Phono-Verstärkerkoffer Elektrophon 4000 (Technische Daten, Service - Hinweise, Einzelteil-Übersicht, Schaltbild, Bestückungsplan, Ersatzteilliste).

Serviceschriften für den Stereo-Verstärker AG 9016 und den Ela-Verstärker EL6435/00 (Technische Daten, Schaltbild, Verdrahtungsplan, Spezial-Ersatzteile; Schaltungsbeschreibung, Printplatten, Frequenzkurven).

Telefunken:

Abgleichanleitung für die bereits erschienenen Kundendienstschriften für die Fernsehempfänger FE 212, 222, 223, 242 und 252 (Abgleich-Anleitung, Lageplan der Meß- und Abgleichpunkte, Abgleich-Tabelle).

Neue Druckschriften

Mikrofone und Zubehör. Eine 20seitige Druckschrift im Format DIN A 4 enthält alles Wissenswerte über das Lieferprogramm der AKG. Diese Zusammenstellung ist eine gelungene Mischung zwischen einem gut bebilderten Werbeprospekt und einer ausführlichen Datensammlung einschließlich der Frequenzkurven für jedes Mikrofon. Die Verwendungsmöglichkeiten, die Besonderheiten und das empfohlene Zubehör werden im Text für jede Type nochmals erläutert. Auf den letzten vier Seiten ist das Zubehör für Amateure und für professionelle Zwecke zusammengestellt. Eine Übersicht bietet eine Tabelle, in der die Arbeitsweise und die Richtwirkung jedes Mikrofons dargestellt sind. Ferner dürften für die Amateure die Prinzip-Schaltungen der Übertrager und der Anschlußstecker interessant sein (*Akustische- und Kino-Geräte GmbH*, München).

Blaupunkt-Autoradio. Ein farbiger Prospekt mit 32 Seiten unterrichtet über alle Einzelheiten des Auto- und Reiseempfänger-Programms, die den Kraftfahrer interessieren. Die erste Hälfte der Druckschrift enthält die Beschreibung und die technischen Daten der Autoempfänger zum festen Einbau sowie der Reiseempfänger, für die eine Autohalterung erhältlich ist. Im zweiten Teil werden die Einbaumöglichkeiten in die verschiedenen Fahrzeugtypen im Bild gezeigt und das Zubehör aufgeführt (*Blaupunkt-Werke GmbH*, Hildesheim).

Was kosten Einzel- und Ersatzteile? ist der Titel der neuen Preisliste für das Elac-Zubehör. Allein die immer größer werdende Zahl der Saphire und Diamanten macht diese neueste Liste für den Handel unentbehrlich. Auf sechs Seiten werden die verschiedenen Tonabnehmer-Systeme und die zugehörigen Abtastnadeln aufgezählt. Außerdem enthält die Liste die Ersatzteile für die einzelnen Plattenspieler und -wechsler, wie Tonarme und Tonköpfe, Stapelachsen, Motoren und Reibräder (*Electroacustic GmbH*, Kiel).

Fernseh-, Rundfunk- und Transistorempfänger. In einem farbigen Sammelprospekt hat Telefunken sein gesamtes Programm dieser Saison zusammengefaßt: neun Fernsehempfänger, acht Transistor-Reiseempfänger und elf Rundfunkgeräte und Musiktruhen. Die Einzelbeschreibungen der Geräte enthalten jeweils die wichtigsten technischen Daten; zur besseren Übersicht und zum Vergleichen sind diese Angaben für die Reiseempfänger und die Rundfunkgeräte nochmals in zwei Tabellen zusammengestellt, die u. a. auch die Batterie-Bestückung und die Abmessungen aufführen (*Telefunken GmbH*, Hannover).

Gegen- und Wechselsprechanlagen behandeln die Druckschriften *Lieferprogramm* (20 Seiten) und *Transistor-Gegensprechverstärker* (4 Seiten). In der zuerst genannten Druckschrift verdient der Absatz „Um eine Sprechanlage zu planen" besondere Beachtung, denn er zeigt dem Praktiker in anschaulicher Weise, wie diese Arbeit durchgeführt werden muß. Außer den für Bürozwecke bestimmten Anlagen finden auch Industrie-Sprechanlagen für die Verwendung unter rauhesten Betriebsbedingungen Berücksichtigung. Die zweite Druckschrift bringt Ausführungsbeschreibung und technische Daten eines modernen Transistor-Gegensprechverstärkers für 20 V Betriebsspannung (*Telefunken GmbH*, Backnang).

Bausätze für Transformatoren. Zehn neue Katalogblätter unterrichten über die verschiedenen Möglichkeiten, aus Bausätzen den benötigten Transformator zusammenzustellen. Die vorliegenden Blätter gelten für Bausätze mit Schnittbandkernen der SM-Reihe und für solche mit Kernblechen der M- und der EI-Reihe. Andere Blätter enthalten die Daten von Spulenkörpern und Rahmen sowie die Netto-Preisliste 1d/63 (*Roland Zeissler*, Spich über Troisdorf).

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Zur Programm-Vorwahl bei Tonbandgeräten

Stereo-Verstärker aus dem Baukasten

Direktanzeigende Kapazitäts-Meßgeräte (Entwurf, Konstruktion und Bau)

Leistungsfähiger Transistor-Kleinsuper für Mittelwellen

Anschluß zweier Fernsehgeräte an eine Antenne

Der Basis-Bahnwiderstand und die Kollektorkapazität beim Hf-Transistor und deren Messung (2. Teil)

Nr. 13 erscheint am 5. Juli · Preis 1.60 DM

Ferranti

Silizium-NPN-Leistungstransistoren

TRANSISTOR-TYP		ZT 1479 ZT 1480 ZT 1481 ZT 1482	ZT 1483 ZT 1484 ZT 1485 ZT 1486	ZT 1487 ZT 1488 ZT 1489 ZT 1490	ZT 1511 ZT 1512 ZT 1513 ZT 1515
Grenzdaten:	Gehäuseform:	TO 5	TO 8	TO 3	TO 36
Gesamtverlustleistung	P_{tot} 25°C	5 W	25 W	75 W	75 W
	100°C	2,86 W	14,1 W	43 W	43 W
Kollektor-Emitterspannung	$U_{CE\,max}$ $U_{EB} = 1{,}5$ V	60 V, 100 V	60 V, 100 V	60 V, 100 V	60 V, 100 V
Kollektor-Basisspannung	$U_{CB\,max}$	60 V, 100 V	60 V, 100 V	60 V, 100 V	60 V, 100 V
Emitter-Basisspannung	$U_{EB\,max}$	12 V	12 V	10 V	10 V
Kollektorstrom	$J_{C\,max}$	1,5 A	3 A	6 A	6 A
Gleichstrom-Sättigungs-Widerstand	$R_{CE\,max}$	7 Ω	1 Ω; 2,67 Ω	0,67 Ω; 2 Ω	0,67 Ω; 2 Ω
Stromverstärkung		20...100	20...100	15...75	15...75
Grenzfrequenz	fα	1,5 MHz	1,25 MHz	1,0 MHz	1,0 MHz
Schaltzeiten	t ein	1,2 µs	1,2 µs	1,2 µs	1,2 µs
	t aus	1,6 µs	1,9 µs	2,2 µs	2,2 µs
Lager- und Sperrschichttemperatur		-65...200°C	-65...200°C	-65...200°C	-65...200°C

TO 5 TO 8 TO 3 TO 36

5 W • 25 W • 75 W

Diese NPN-Leistungstransistoren zeichnen sich aus durch

hohe Kollektorspannung
hohen Kollektorstrom
hohe Sperrschichttemperatur
geringen Sättigungswiderstand
kleine Schaltzeiten
geringe Exemplarstreuungen

WIR SENDEN IHNEN GERNE AUSFÜHRLICHE DATENBLÄTTER!

NEUMÜLLER & CO. GMBH · 8 München 13 · Schraudolphstraße 2a · Telefon 29 97 24 · Telex 5-22 106

Das Resultat europäisch-japanischer Zusammenarbeit

DAS NEUE FUNKSPRECHGERÄT

SEIWA SC-101-B/F

von der Bundespost geprüft und zugelassen · FTZ

10 Transistoren

Der 10. Transistor bei diesem neuen Modell erhöht stark die Empfangsempfindlichkeit und die Leistung im allgemeinen.

Reichweite: Stadt oder bergiges Gelände 0,8 - 2,5 km
bei optimaler Sicht 2 - 5 km
über Wasser bis zu 25 km

Modernes, stabiles Metallgehäuse, Ledertasche, Batterien im Preis einbegriffen.

Ersatzteile stets auf Lager - Eigene Kundendienstwerkstatt
6 Monate Garantie

Richtpreis
DM 295.- p. Stück

Typ SC-101 für Amateurfunker 28,5 MHz
DM 225.- p. Stück

Interessante Rabatte für Fachhändler

S. FEDERGRÜN & CO. KG · DÜSSELDORF
Friedrich-Ebert-Straße 27 Ruf 35 62 41 / 35 28 26

Auszug lieferbarer Stecker und Fassungen

Der Fassungseinsatz ist leicht auszuwechseln

Wir liefern:

Hochspannungsfassungen für Zeilentransformatoren für alle Geräte- und Röhrentypen, flammwidrig, reparabel.
Anodenkappen

Stecker – Fassungen – und sonstige Bauteile nach Zeichnung oder besonderer Vereinbarung.

KEUNE & LAUBER oHG BERLEBURG

Telefon 25 33 **Fernschreiber 08-72 701**

Unter diesem Zeichen werden unsere Erzeugnisse von der Materialtechnischen Prüfungsanstalt in Darmstadt überwacht.

HAMEG-MESSGERÄTE

Eine Klasse für sich!

Universal-Oszillograph

HM 107

Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz
max. Empfindlichkeit 20 mV$_{ss}$
einschaltbare Eichspannung
Kippfrequenzen: 20 Hz-150 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 92, EF 184, EZ 80, EZ 80
Bildröhre DG 7-32
(Orig. Telefunken oder Valvo)
Bausatz komplett montiert mit Baubeschr. ohne Röhren
DM 238.–
Gerät betriebsfertig
DM 400.–

Teilerkopf U = 10:1 **DM 24.50**
Demodularkopf **DM 24.50**

Nachnahme-Versand – Kein Risiko
Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen

Sie erhalten unsere Geräte auch bei nachstehenden Firmen:

Süddeutschland

Radio-Rim, München
Radio-Dräger, Stuttgart
Arlt-Elektronik, Stuttgart
Radio-Taubmann, Nürnberg
J. Hörnlein, Würzburg
Röhren-Hacker, Karlsruhe
W. Jung KG, Mainz
Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/Main
Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/Main
Germar Weiss, Frankfurt/Main
Funkt. Versand Reuter, Haiger/Dillkreis

Westdeutschland

Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
Radio-Fern, Essen
Radio v. Winssen, Dortmund

Norddeutschland

Gebr. Baderle, Hamburg
Walter Kluxen, Hamburg
Dietrich Schuricht, Bremen
Technik-Versand, Bremen
Radio-Völkner, Braunschweig
Refag, Göttingen

Berlin

Atzert-Radio
Arlt Radio-Elektronik
Charlottenburger Motoren
Hans Hermann Fromm

TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Tel. 67 10 17

MERULA jetzt noch besser

Mit diesen Mikrofonen erweitern wir unser Programm auf dynamische Mikrofone für Sprache bis zur Studioqualität.

F+H SCHUMANN GMBH
PIEZO - ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD.
Wevelinghoven 30 · Post Lobberich · Postbox 4

MERULA

ULTRAFUNK I

10 TRANSISTOREN - FTZ-Nr. K/407/63

Das **KLEINSTE** 160x74x34 mm
LEICHTESTE 500 g
HANDFUNKSPRECHGERÄT

Leistungsstark, robust und handlich
Sender: 90 MW, Empfänger: 1 µV bei 10 db SNR

- **Zeit und Personal sparen:**
  Industrie-, Hoch- und Tiefbau,
  Mast- und Leitungsbau,
  Versorgungsbetriebe wie
  Elektrizitäts-, Gas- und
  Wasserkraftwerke
  Vermessungsämter
  Forstverwaltungen
- **Aktionsfähigkeit steigern:**
  Polizei, Feuerwehr,
  DRK-Rettungsdienst
- **Einsatz im Sport:**
  Fliegen, Segeln, Fischen,
  Klettern, Golf, Jagd

Einzelpreis: **DM 315.–**
Paar: **DM 620.–**

Amateurgerät VW-100
28,5 MHz **DM 195.– / 360.–**

Erstklassiger Kundendienst
Wiederverkäufer-Rabatte
Bezirksvertretungen frei

TV electronic GMBH

6 FRANKFURT AM MAIN 34 Postfach 9101

!

2semestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik

Beginn: März, Juli, November

6semestrige Tageslehrgänge für Wirtschaftsingenieure

Studienführer 6/63 durch das

SAAR-TECHNIKUM NEUNKIRCHEN/Saar

Ergänzungsschule unter staatlicher Aufsicht

TESLA

Radiobestandteile TESLA

- Tauchtrimmer
- Elektrolyt-Kondensatoren
- Schichtwiderstände
- Zementierte Drahtwiderstände
- Potentiometer
- Auto-Entstörungszubehör

Verlangen Sie eingehende Informationen!

Exporteur:

KOVO Dukelských hrdinů 47, PRAHA, Tschechoslowakei

AUSLESE
elektrischer Bauelemente

mit der
Brüel & Kjær-Toleranzmessbrücke
Das ist die Lösung
Ihres Prüfproblems!

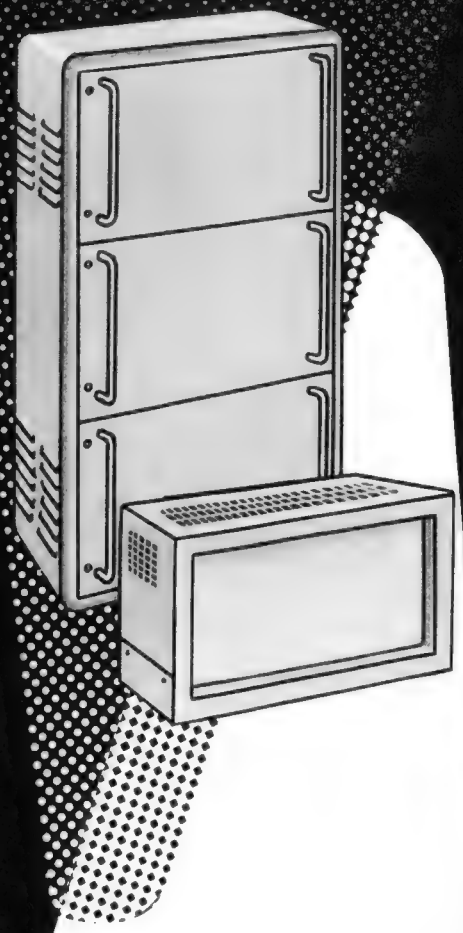
Widerstände, Spulen und Kondensatoren sind im Handumdrehen nach ihrer wirklichen Grösse geordnet.
Brüel & Kjær - Toleranzmessbrücken zeigen den prozentuellen Impedanzunterschied sowie den Tangens des Verlustwinkelunterschieds gegen ein gegebenes Vergleichsnormal vorzeichengerecht an.

Vertrieb und Kundendienst:

REINHARD KÜHL K-G
2085 QUICKBORN/HAMBURG, JAHNSTRASSE 83
Fernruf: (04106) 382 oder 236
Telegr.: KÜHL, QUICKBORN
DÜSSELDORF: Fernruf (0211) 627064
MÜNCHEN: Fernruf (0811) 790944

Brüel & Kjær
NÆRUM, DÄNEMARK. Fernruf: 800500
Kabel: BRUKJA, KOPENHAGEN, TELEX 5316

ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE

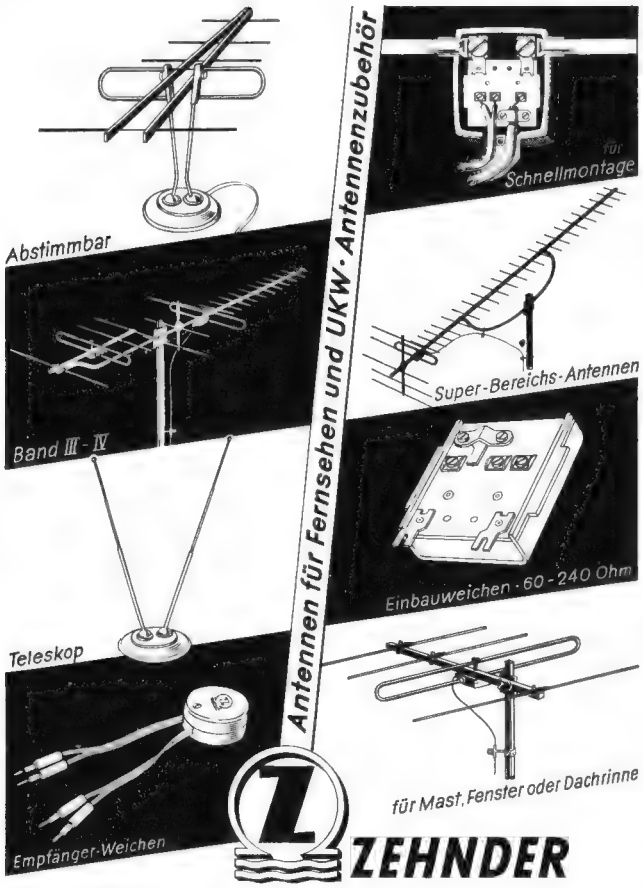


OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK
PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:
Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7
Bremen/Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64
Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf: Friedrichstraße 61a
Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77
Ruhrgebiet: RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kettwiger Straße 56
Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26
Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25
Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27

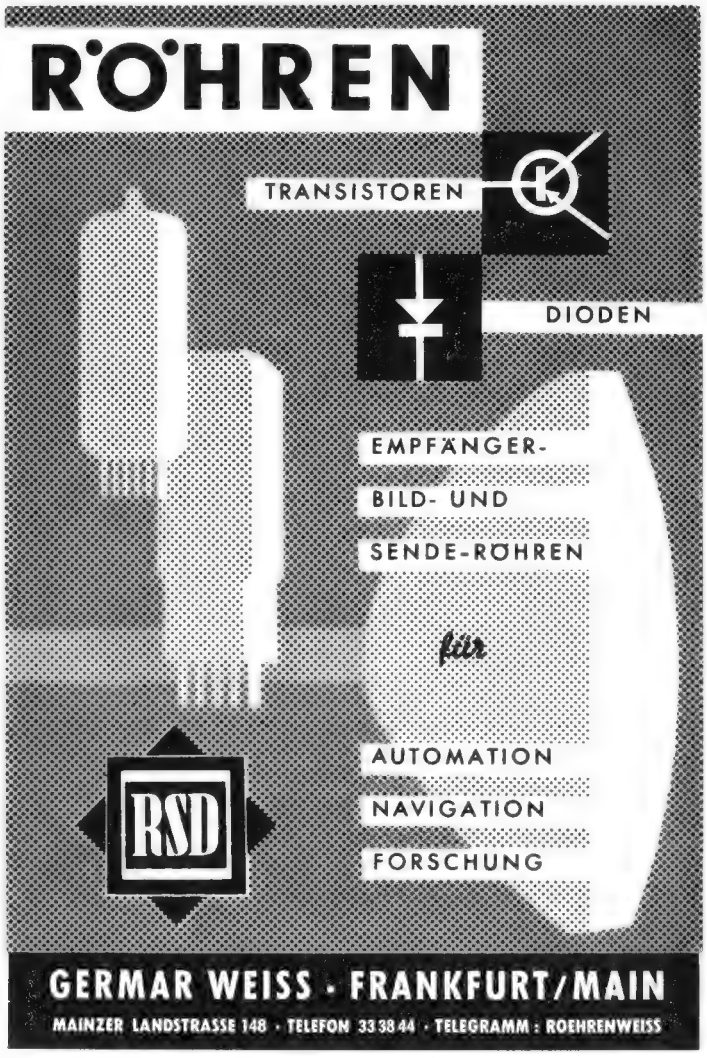
Vertreten in:
Schweden – Norwegen: Elfa-Radio & Television AB, Stockholm 3, Holländargatan 9 A
Dänemark: Electrosonic, Kopenhagen-V, 3, Vester Farimagsgade
Benelux: Arrow, Antwerpen, Lange Kievitstraat 83
Schweiz: Rudolf Bader, Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6



HEINRICH ZEHNDER

Fabrik für Antennen und Radiozubehör

Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex 0792420



ZUM GUTEN TON
ZUM GUTEN BILD

BAUELEMENTE

FÜR FERNSEHGERÄTE
RADIO-EMPFÄNGER
UND TONBANDGERÄTE

Preh ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/S · UFR

Mainz sendet. 3 Millionen sind noch ohne

UHF

UHF-Teile für Nachrüstung sind kaum noch erhältlich! Nutzen Sie das: Aus neuester deutscher Fertigung bieten wir an (Jetzt mit erweitertem Empfangsbereich bis 900 MHz):

Konvertertuner Typ „UHF 70". Zur Umsetzung in Band I (Kanal 2, 3, 4 wahlw.).
Ein Konvertertuner vereinigt die Vorzüge des Konverters und die des Tuners in sich. Die Montage ist unproblematisch, auch bei älteren Geräten. Schiebetaste und Abschirmkabel, Anpassung und Nachgleich sind überflüssig. Er ist in jedes Gerät einsetzbar.
So gestattet ein Konvertertuner ein schnelles und sauberes Nachrüsten jedes Fernsehgerätes.
Trotzdem erfolgt der Einbau im Innern des Empfängers und das störende Vorsatzgerät entfällt. Insofern ähnelt der Konvertertuner dem gewöhnlichen UHF-Tuner.
„UHF 70" ist komplett einbaufertig. Nur die Kabel sind noch anzulöten. Er besitzt den neuen

UHF-Schnellwähler

Dies ist eine vorwählbare Einrastung für mehrere UHF-Sender. Man findet so leicht und schnell das 2. und das kommende 3. Programm wieder – ohne langes Kurbeln, wie bei Schneckentrieb. Trotz der schalterartigen Programmwahl ist in gewissen Grenzen eine Feinabstimmung am Schnellwähler möglich. Da beim Konverter der VHF-Tuner mitarbeitet, wirkt außerdem die dort angebrachte Feinabstimmung.
Die Gesamtverstärkung von „UHF 70" ist sehr hoch, weil der VHF-Tuner auf UHF mitarbeitet. Die Rauschzahl ist sehr günstig, da die Vorröhre PC 88 (modernste Spanngittertriode) Verwendung findet. Mischoszillator mit PC 86.
Durch diese günstigen Verhältnisse läßt sich schon mit einer VHF-Antenne meistens ein guter UHF-Empfang erzielen, was beim Vorführen bzw. für den Kaufentschluß des Kunden ausschlaggebend ist. Natürlich ist eine spezielle UHF-Antenne immer von Vorteil.

Normaler Tuner Typ „UHF 80" (ZF 38,9 MHz)
Entspricht der allgemein bekannten Ausführung. Als Zubehör ist im Preis enthalten: Schiebetaste, Abschirmleitung (ZF-Spezialkabel), Montageschrauben f. universelle Befestigung, Feintriebknopf m. Ziffernanzeige.
Ebenfalls neueste deutsche Industriemodelle mit PC 88 + PC 86. Jetzt mit erweitertem Bereich bis 900 MHz.

Konverter Tuner

Preis für Typen „UHF 70" und „UHF 80":
1 Stck. à DM 59.– 10 Stck. à
5 Stck. à DM 56.– 2 Jahre Garantie **DM 53.-**

Musterlieferung: Neuinteressenten können auf Wunsch ein bzw. je ein Musterstück „UHF 70" bzw. „UHF 80" zum Vorzugspreis von DM 53.– (Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind in Deutschland noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstsätze. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service! Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte! Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!

Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft, betreffend unser Universal-UHF-Teil „UHF 88". Dort finden Sie auch unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen.

Werkstätte für Elektrophysik, Horst Reichelt Ing., 5 Köln-Sülz 1, Postfach 182, Telefon Köln 42 50 00

53.-

NEUHEIT!

Hochleistungs-Elektro-Bohrmaschine einschl. Bohrfutter bis 10 mm. Hohe Bohrleistung, Stahl bis 8 mm. Vollschutzisoliert. Stromaufnahme 250 Watt. Drehzahl ca. 1 000 U/min, 3-m-Gummikabel-Zuleitung. 6 Monate Garantie! **DM 80.—**

Tischbohrständer dazu. Bohrhub bis 55 mm. Ständerhöhe 50 cm. Bohrmaschine beiderseitig schwenkbar. Sehr stabil. **DM 47.—**

N E U ! Zubehör
1 Satz Spiralbohrer (1—7 mm ⌀), 13teilig
1 Satz Holzbohrer (3/8—1 Zoll), 6teilig
1 Satz Lochsägen (25—50 mm ⌀), 6teilig
1 Schraubenziehersatz zum Einschrauben von Schlitz- und Kreuzschrauben. **Komplett nur DM 19.75**

Zimmerspringbrunnen mit effektvoller Beleuchtung. Kunststoffschale. Sockel aus Metall. **Düse mit 40 Strahlfontänen,** mit Zuleitung und Stecker.
Modell 540, Schale 40 cm ⌀ **DM 49.50**
Modell 545, Schale 45 cm ⌀ **DM 56.50**

Farbwerk für vorstehenden Brunnen. Dadurch wechselt die Farbe der Beleuchtung. Sehr wirkungsvoll und doch preiswert **DM 6.—**

Alarmanlage. Bei direkter, indirekter Berührung oder Erschütterung kippt das Gerät um, und ein weit hörbarer Daueralarm wird ausgelöst. Auch hinter der Tür aufgestellt, berührt diese beim Öffnen unvermeidlich das Gerät. Vielseitig verwendbar.
Größe: 9 cm ⌀ **DM 7.50**
Batterie, dafür passend, PERTRIX-201 **DM —.85**

Sortiments-Schrank, Größe der Kästen: 162 x 74 x 40 mm. Kunststoff. Gegen ungewolltes Herausziehen gesichert. Kästen können durch Trennscheiben in 2 bzw. 3 Fächer unterteilt werden.
Modell 5002 (390 x 265 x 150 mm) 25 Kästen **DM 49.50**
Modell 5001 (780 x 265 x 150 mm) 50 Kästen **DM 98.50**
Trennscheiben 10 Stück DM —.80

Zeitschalter, arbeitet pneumatisch. Er ersetzt einen Treppenhaus-Automaten. Die Zeiten können verändert werden. Unbegrenzte Lebensdauer. Weiß.
auf Putz DM 5.10 unter Putz DM 6.—

PHILIPS-Nachtlicht, bietet eine ausgezeichnete Nachtbeleuchtung. **DM —.10 Kosten bei Dauerbetrieb pro Jahr!** Weißes Gehäuse. Paßt für jede Steckdose. Es gehört in jede Wohnung. **DM 4.15**

TELEFUNKEN-Entmagnetisierungs-Drossel. Im Studio werden die Tonköpfe täglich entmagnetisiert. Auch bei den Heim-Tonbandgeräten ist eine Entmagnetisierung zweckmäßig. Auch Ihre Aufnahmen werden wieder kristallklar wie früher. Mit genauer Anleitung. Für jede Kopfart geeignet. Mit Zuleitung und Stecker. **DM 13.25**

Sicherungs-Automaten. Diese Dauersicherung macht sich innerhalb kurzer Zeit bezahlt. Immer läßt sich eine Störung in kurzer Zeit beseitigen.
10/6 Amp. (paßt in 6-Amp.-Element) **DM 5.90**
15 Amp. **DM 6.30**
20 Amp. **DM 7.50**

Kein schrilles Läuten mehr! Angenehme Tonfolge mit dem neuen GONG. Tonart: Bim-Bam. Gehäuse in elfenbein. Für 5—8 Volt Gleich- und Wechselstrom. Einfaches Auswechseln Ihrer alten Klingel.
auf Putz DM 6.60 unter Putz DM 8.20

Selen-Gleichrichter, Brückenschaltung, viereckige Platten. Sehr preiswertes Angebot. **B 20/25**

A.	0,5	1,5	2,0	3,0	6,0	8,0	15,0	20,0
DM	**2.75**	**4.45**	**4.95**	**6.90**	**10.30**	**14.85**	**23.15**	**31.—**

Handlampen für Beruf und Hobby. Preise **ohne** Zuleitung.
10337-a-64, max. 60 W E 27 **DM 3.50**
10328-a-WR mit Gummi-Wulstring und Gummipuffer, max. 60 Watt E 27 **DM 6.20**

FLUITIN-Lötdraht. Dieser besonders hochwertige Lötdraht besitzt eine **Kolophonium-Füllung.** Für Kleinstgeräte ist die Ausführung mit 1 mm ⌀ besonders zu empfehlen.
40% Zinngehalt. **1 mm ⌀,** 250 g, als Bund **DM 3.35**
2 mm ⌀, 250 g, als Bund **DM 3.05**
60% Zinngehalt. **1 mm ⌀,** 250 g, Blechspule **DM 4.20**
1 kg, Holzspule **DM 16.80**
2 mm ⌀, 250 g, als Bund **DM 4.—**
1 kg, Holzspule **DM 15.90**

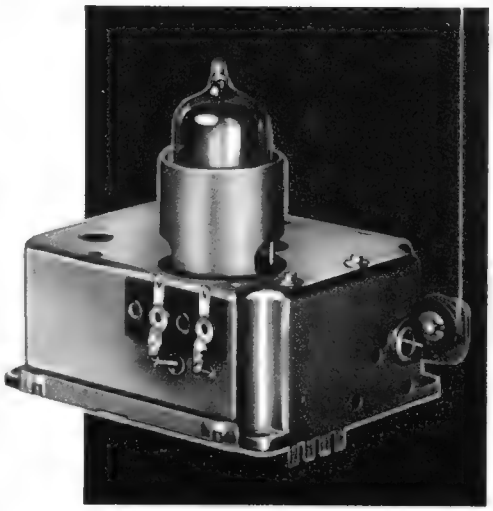
Zur Zeit noch ab Lager lieferbar:
BRAUN-SK 25 für UKW und Mittelwelle. Anschluß für Plattenspieler und Tonbandgerät. **5 Röhren.** Größe: 234 x 152 x 130 mm. Fabrikneu, mit Garantie. In hellgrau oder graphit. **DM 125.—**

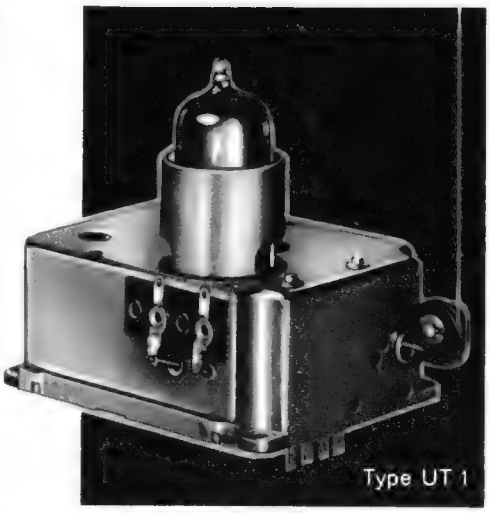
Batterie-Küchenuhr mit Kurzzeit-Schalter. Neues, sehr formschönes Modell. Steingutgehäuse hellgrau, schwarze Ziffern und Zeiger, weißer Rand, aufklappbarer Chromglasdeckel. 25 x 18 cm, Zeitmesser von 1 bis 60 Minuten einstellbar. Langes Klingelzeichen. **DM 53.50**

HANS W. STIER, 1 Berlin SW 61
Friedrichstraße 231, Postscheck: 39937

---

einbaufertig für Ihre UKW-Geräte





UKW-Variometer-Tuner

- für Multiplex-FM-Stereo ausgelegt
- Frequenzbereich: 87 bis 104 MHz
- Verstärkung 56 db
- ZF-Festigkeit 76 db
- Strahlungssicher

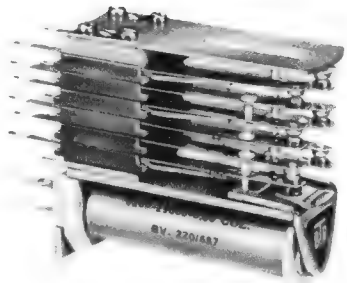
für Industrie und Export

GÖRLER

Julius Karl Görler
Vertrieb
68 Mannheim-Rheinau
Postfach 5
Telefon (06202) Schwetzingen 3914
Fernschreiber 04-66317 Görler Brühl

HF 3/II. 63

BTR



Relais 210
ähnlich mittleres
Rundrelais jedoch
für Starkstrom
mit Makrolon-
zwischenlagen

Bauelemente

der Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik

Aus meinem Lieferprogramm

Große Rundrelais 26 G · Mittlere Rundrelais 41, auch steckbar · Kleine Rundrelais · Flachrelais 48
Kellogschalter · Kleinstkippschalter · Federsätze
Maschinensteuerungen und Kreuzpunktverteiler

Badische Telefonbau A. HEBER
Renchen (Baden) - Tel. 246 und 414 - FS 07 52220

Blessing-Etra

m. leclercq

TRANSISTOR-UMFORMER
für den Betrieb von FERNSEH- u. TONBANDGERÄTEN

Keine beweglichen Teile, also vollkommen statisch.
Gesichert gegen Kurzschluß, Verkehrtpolung und Überbelastung.

Lieferbar für Batteriespannungen von 6, 12, 24 und 36 Volt, für Betrieb von Fernsehgeräten. Leistung 250 VA
Lieferbar für Batteriespannungen von 6, 12, 24 Volt, für Betrieb von Tonbandgeräten. Leistung 100 VA

BLESSING ETRA S. A.
50 – 52 Boulevard Saint Michel, Brüssel
Telefon 35 41 96 · Fernschreiber 21 012
Werk in Beersee, Antwerpsesteenweg 21

Elektro-Spulen-Fabrikation
Ing. Joachim Weidner

1 Berlin 45
Jägerstraße 15
Telefon 73 50 10

Wir wickeln sämtliche Arten von Spulen, z. B. Übertrager und Netztransformatoren, Kleinübertrager für gedruckte Schaltung, Feldspulen, Träufelspulen, kompl. Kleinmotorenstatore usw.
Wir sind speziell eingerichtet für UKW- und HF-Drosseln und -Spulen sowie Kreuzspulen in großen Stückzahlen. Wir können Drahtstärken bis 2 mm ⌀ verarbeiten.
Wir können Ihre Wickelei fühlbar entlasten!

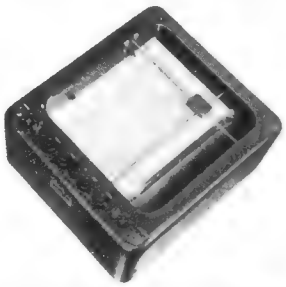
Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 05722/2663
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.

Houston-XY-Schreiber

Preiswert — Kurze Lieferzeit
1 Jahr Garantie



Das Gerät ist für die Aufnahme von Kurven aller Art im Papierformat DIN A 4 bestimmt. Es eignet sich z. B. für den Anschluß an Elektrorechner und Zählgeräte, zur Aufnahme von Hysteresis-, Filter- und Materialbeanspruchungs-Kurven sowie zur Aufnahme der Kennlinien von Transistoren. Eingebaut sind zwei Verstärker und ein Zweiphasen-Antriebsmotor. Der Schreibstift läßt sich für das Zeichnen mehrfarbiger Kurven leicht auswechseln und elektrisch anheben.

Technische Daten:

Empfindlichkeit:	4 mV/cm (Stand.-Mod.)	Größe/Gew.:	35 x 39 x 20 cm/17 kg
Eingangswiderstand:	10 kOhm	Leistungsaufnahme:	100 Watt
Schreibgeschwindigkeit:	18 cm/sec	Stromversorgung:	220 V/50 Hz

Alleinvertrieb für Deutschland: Neumüller & Co. GmbH
8 München 13, Schraudolphstraße 2 a

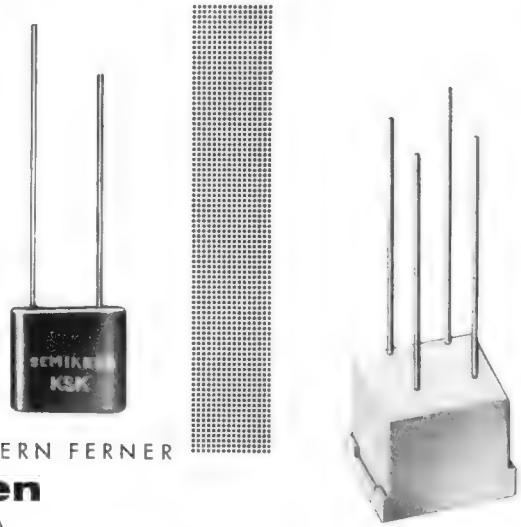
SEMIKRON

Silizium-Gleichrichter

FÜR DIE ELEKTRONIK

Kleingleichrichter

IN EINWEG- UND BRÜCKENSCHALTUNG
IN KUNSTSTOFFGEHÄUSE



WIR LIEFERN FERNER

Dioden

bis 120 (240) A

SEMIKRON

Gesellschaft für Gleichrichterbau und Elektronik m. b. H.
Nürnberg, Kapellenstr. 2-4 Tel. 0911/44 98 51 Fernschr. 06/22 155

ENSSLIN

ARBEITSTISCH

im Baukastensystem

Für den zweckmäßigen und individuell gestaltbaren Arbeitsplatz – für Montage und Reparatur – in genormten Bauteilen – Erweiterungen jederzeit möglich.

Auf Wunsch:
mit **HERA-Universal-Meßplatz** komplett, mit hochwertigen Meßinstrumenten, techn. Einzelheiten auf Anfrage.

Bitte ausführliche Unterlagen anfordern.

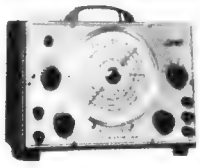
Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089

Prüfgenerator SWO-150

Meßsender SWO-150. Frequenzgenauigkeit: ± 1%. Frequenzbereich: A 150 bis 350 kHz, B 350 bis 500 kHz, C 400 bis 1100 kHz, D 1,1 bis 4 MHz, E 3,5 bis 12 MHz, F 11 bis 40 MHz, G 40 bis 150 MHz, H 80 bis 300 MHz. Modulat.: 800 Hz ±40%. Kann auch unmoduliert betrieben werden. Dämpfung: 20, 40, 60 dB. Kontinuierlich 40 dB.

300 x 215 x 165 mm
DM 190.—

Prüfgenerator SWO-300



Frequenzgenauigkeit: ±1% Frequenzbereich: A 150—400 kHz, B 0,4—1,1 MHz, C 1,1—3,5 MHz, D 3,5—12 MHz, E 11—40 MHz, F 40—150 MHz, G 80—300 MHz. Modulation AM 800 Hz (abschaltbar).

242 x 166 x 132 mm
DM 99.—
Ausgang 10 µV bis 1 V.

Röhrenprüfgerät TC-2

Originalausführung: Nur für jap. u. amerikan. Röhrentypen.
DM 89.—

Umgebaut mit Zwischensockeln und kompletter Einstelltabelle für alle mod. europäischen, amerikanischen und japanischen Röhrentypen.
DM 120.—

Hochspannungsmeßkopf 25 000 V. Paßt für alle unsere Geräte mit 20 000 Ω/V. Empfindlichkeit.
Netto **DM 14.—**

Prüfschnüre mit Spitze, extra hohe Qualität per Paar **DM 3.—**

Meßgleichrichter für alle Instrumente **DM 3.—**

Vielfachmeßgeräte von höchster Qualität. Genauigkeitsklasse 1,5%

Neuheit! Besonders gut und preiswert

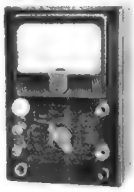
370-WTR

Genauigkeit 1,5%. Frequenzbereich 0—50 000 Hz. = 20 000 Ω / V, ~ 4 000 Ω/V. = 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 1 000 V, 50 µA, 1, 10, 100 mA, 1 A, 10 A. ~ 2,5, 10, 50, 250, 1000 V. ~0,1, 1, 10 A. dB: —20 —+10 dB, +10—+36 dB. Ohm: Rx1, x10, x100, x1000, x10 000. 1 Ω—50 MΩ.

179 x 133 x 84 mm
Gewicht 1,4 kg

Bei Ohmmessung können die Spannung über dem gemessenen Widerstand sowie der durchfließende Strom auf Spezialskalen abgelesen werden. Das letzte ist sehr wertvoll bei der Kontrolle von Dioden und Transistoren. **DM 155.—**

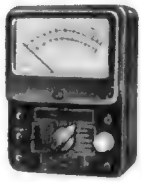
300-C



= 20 kΩ/V: 5, 25, 100, 250, 500, 1 000, 5 000 V. 50 µA, 2,5 25, 250 mA. ~ 5 kΩ/V: 5, 25, 100, 500, 1 000 V. —20...+16 ...+62 dB. Ohm: R x 1, x 10, x 100, x 1 000, 1 Ω...10 MΩ, 0,1 H... 2 000 H. 100 pF—100 µF. ex 1, ex 10, Lx 1, Lx 10.
DM 99.—

185 x 130 x 83 mm

370-N



100 000 Ω/V 0,1. 2,5, 10, 25, 100, 250, 1 000, 5 000 V. 10, 100 µA, 1, 10, 100 mA, 1, 10 A. ~ 10 000 Ω/V. 2,5, 10, 25, 100, 250, 1 000 V. OHM: 1 Ω — 50 MΩ. R x 1, R x 10, R x 100, R x 1 000, R x 10 000. dB: —20 ... + 62. Gewicht 1,4 kg.

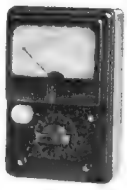
179 x 133 x 75 mm
DM 148.—

370-JTR

= 20 kΩ/V: 0,25 — 1 — 5 — 25 — 250 — 1 000 V. 50 µA — 500 µA — 2,5 — 25 — 250 mA. ~ 8 kΩ/V: 1,5 — 10 — 50 — 250 — 1 000 V. —10...+ 62 dB. Ohm: R x 1 — x 10 — x 100 — x 1 000 — 1 Ω ...5 MΩ.

150 x 99 x 66 mm
DM 69.—

Neuheit! 400-Jtr 100 kΩ/V



= 100 kΩ/V: 0,25 — 1 — 5 — 25 — 250 — 1 000 V. 10 µA — 50 µA — 2,5 — 25 — 250 mA. ~ 8 kΩ/V: 1,5 — 10 — 50 — 250 — 1 000 V. —10...+62 dB. Ohm: R x 1 — x 10 — x 100 — x 1 000 — 1 Ω ...5 MΩ.

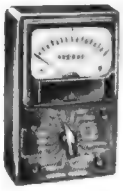
150 x 99 x 66 mm
DM 89.—

Vielfachmeßgeräte, gute Qualität. Genauigkeitsklasse 2 bis 3%

TR-6 M

± 2%. = : 20 000 Ω/V. ~: 10 000 Ω/V. 10 — 50 — 250 — 500 — 1 000 V. = 50 mV/50 µA — 2,5 — 25 — 250 mA. Ohm: 0,5 Ω...5 MΩ — R x 1 — x 10 — x 100 — x 1 000. — 20...+22 dB. Spiegelskala. 105 x 160 x 60 mm
DM 60.—

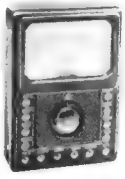
TR-6 S



20 000 Ω/V. ~ und = : 6, 30, 120, 1 200 V. = : 60 µA, 6, 60, 600 mA. Ohm: 1 Ω—10 MΩ R x 1, x10, x100, x1 000. 1 000 pF bis 0,2 µF. 100 pF—0,01 µF. 30 H...3 000 H. —20... + 17 dB.
DM 59.—

NH 200

± 3%. DC: 20 000 Ω/V. ~ : 10 000 Ω/V — 10 — 50 — 250 — 500 — 1 000 V. = : 50 MV/50 µA, 1 — 2,5 — 25 — 500 mA. — 20 — + 36 dB. Ohm: 10 Ω — 100 MΩ — R x 10 — x 100 — x 1 000.
105 x 135 x 40 mm
DM 48.—



TP-3 A
± 3%. = und ~ 2 000 Ω/V 10, 50, 250, 500, 1 000 V. = : 0,5 2,5, 25, 250 mA. Ohm: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ.
130 x 95 x 38 mm
DM 31.—

Sie können viel Geld sparen: Importieren Sie Ihre Geräte selbst! Auf Grund unseres großen, immer mehr ansteigenden Exportes sind unsere Preise jetzt niedriger als jemals vorher. Alle Vielfachgeräte werden komplett mit Batterien, Prüfschnüren und Prüfspitzen geliefert. Die Netzanschlußgeräte sind alle für 220 V / 50 Hz eingerichtet. Lieferung sofort portofrei an Ihre Adresse per Post, Nachnahme. 9% Zoll und 6% Umsatzsteuer werden vom Deutschen Bund einbehalten. Ihre Gesamtkosten werden dann 15% höher als die angegebenen Preise. Alle Ersatzteile ab Lager zu sehr niedrigen Preisen lieferbar. **Bei Abnahme für über DM 500.— geben wir 5% Nachlaß.**

Firma SYDIMPORT **Vansövägen 1, Älvsjö II, Schweden**

Verlangen Sie kostenlos unsere Kataloge

pflegt Ihre kostbaren Platten

Schallplatten **Antistaticum** Faber

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schutzkontakt-Ausführung

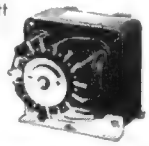
Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Typ	Leistg. VA	Regelbereich Primär V	Regelbereich Sekundär V	Brutto-Preis DM
RS 2	250	175—240	220	83.40
RS 2 a	250	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	91.50
RS 2 b	250	195—260	220	83.40
RS 2 c	250	95—160 / 195—260	umschaltbar 220	91.50
RS 3	350	175—240	220	91.50
RS 3 a	350	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	99.—
RS 3 b	350	195—260	220	91.50
RS 3 c	350	95—160 / 195—260	umschaltbar 220	99.—

Rabatt wie üblich

Regel-Trenn-Transformatoren

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E: netto DM 78.—
abzügl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung. Gr.: 135x125x150 mm



für Werkstatt und Kundendienst

Die Transformatoren schalten b. Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes

In tragbarem Stahlgehäuse, mit Voltmeter, Glimmlampe u. Sicherung

RG 4: netto DM 113.-
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

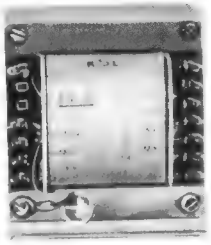
RG 3: netto DM 138.-
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar.
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

Elektronik-Netztransformatoren

Für Experimentierzwecke

können folgende Spannungen abgenommen werden:

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt.



Netztransformator in elektron. Schaltungen

Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklungen. Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 und 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Typ	Leistung	Bruttopreis
EN 12	12 W	DM 14.70
EN 25	25 W	DM 17.10
EN 50	50 W	DM 21.—
EN 75	75 W	DM 24.60
EN 120	120 W	DM 32.40

Rabatt wie üblich

Gleichspannungskonstanthalter

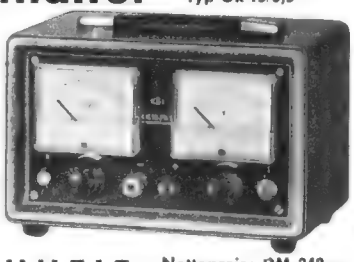
Typ Gk 15/0,5

Spannung: stufenlos regelbar von 0—15 V
Strom: stufenlos regelbar (Stromgrenze) von 10—500 mA
Konstanz: 0,4% bei Netzschwankung ±10%

Verwendung:
Als hochkonstante Stromquelle, in der Reparaturwerkstatt für Kofferempfänger, elektronische Schaltungen, zum Laden von kleinen Batterien usw., wobei Ladeendspannung und max. Ladestrom vorgewählt werden können.

Sicherheit:
Das Gerät liefert bei Überlastung oder Kurzschluß nur den eingestellten max. Strom — Dauerkurzschlußfest —

Einstellbare Strombegrenzung, daher keine Beschädigung elektrotechnischer Teile durch Kurzschluß möglich,
siehe Funkschaubericht Heft 9



NEUHEIT

Nettopreis: DM 348.—
abzgl. Mengenrabatt

K. F. Schwarz Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 23–25, Tel. 6 74 46 / 6 75 73

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

durch die **älteste und staatlich genehmigte Technikerfachschule** in Württemberg.

Maschinenbau und Elektrotechnik

Konstruktions- und Betriebstechniker, Starkstrom, Nachrichten, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik. Dauer: 2 Semester. Refa-Grundschein kann erworben werden.

Auskunft durch das **TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI.) 7 STUTTGART**
Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09

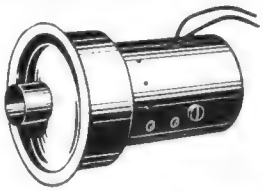
Kunststoff-Schweißprobleme

löst das Schweißgerät mit den 3 Prüfzeichen SDN **LEISTER-KOMBI**

Hochdruckgebläse

in Kleinformat
600 – 2400 mm WS

Prospekt K 47 verlangen



Alleinvertr.: Karl Leister, Kägiswil/OW, Schweiz, Tel. (041) 85 24 88, Herstellg., Service u. Versd.: Karl Leister, Solingen 1, Deutschld., Tel. 24784

MINITEST 1
Signalgeber
Für NF und Rundfunk
Ø nur 11 x 130 mm
DM 24.90

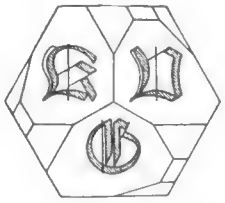
DIE 10 000 FACH BEWÄHRTEN

HELFER FÜR JEDEN ELEKTRONIKER

Versand durch Nachnahme. Bei Nichtgefallen Geld zurück. Garantie 6 Monate.

Biwisi KONDENSATOREN UND GERÄTEBAU
KG 7832 KENZINGEN/BR. POSTFACH 48

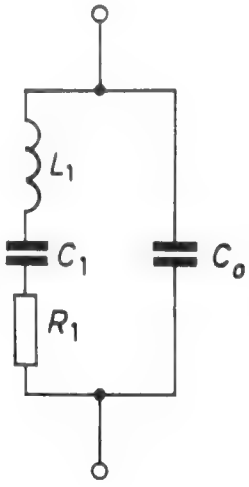
MINITEST 2
Fernseh-Signalgeber
Balken- und Gittermuster-Generator
Gewicht nur 25 g
DM 28.75



Kristallverarbeitung Neckarbischofsheim G. m. b. H.

Schwingquarze

Sämtliche Typen im Bereich von 0,8 kHz bis 160 MHz



Ferner liefern wir:

- Normalfrequenzquarze
- Ultraschallquarze
- Filterquarze
- Druckmeßquarze
- Amateurquarze
- Spezialquarze

6924 Neckarbischofsheim

Tel.: 07263-777 Telex: 0782590 Telegr.: Kristalltechnik

Hi-Fi- STEREO-BOX

ISOPHON *Altavoces*

ISOPHON *Loudspeakers*

ISOPHON *Haut-parleurs*

ISOPHON *Lautsprecher*

ISOPHON-WERKE GMBH, Berlin-Tempelhof

Schon bei der BAUPLANUNG daran denken

denn eine TELO-Gemeinschafts-Antennen-Anlage gehört dazu. Alle Teile dieser Anlage sind robust gebaut und schnell zu montieren. Die TELO-Gemeinschafts-Antennen-Anlage garantiert ein scharfes, kontrastreiches Fernsehbild und hervorragenden Rundfunkempfang bei allen angeschlossenen Geräten. ... und eine TELO-Anlage ist zukunftssicher! Unsere Spezialisten projektieren für Sie. Fordern Sie unverbindlich unsere Informationsschrift I 562 an.

TELO

TELO-Antennenfabrik
2351 Trappenkamp

Gemeinschafts-Antennen-Anlagen

BERU

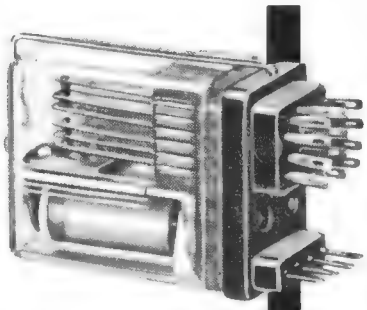
FUNK-ENTSTÖR-SÄTZE

FÜR AUTO-RADIO UND AUTO-KOFFER-GERÄTE FÜR ALLE KRAFTFAHR-ZEUG-TYPEN

Griffbereit für jede Fahrzeugtype

finden Sie sorgfältig zusammengestellt alle Entstörmittel, die Sie für die Entstörung eines bestimmten Fahrzeuges brauchen. Das ist bequem und enthebt Sie aller Bestellsorgen. Nützen Sie diesen Vorteil, verlangen Sie die ausführliche Sonderschrift 433 ES.

BERU VERKAUFS-GMBH
714 · LUDWIGSBURG
Postfach 51 · Ruf 07141 — 5243/44



RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

mit Zwillings-Kontaktnieten für sichere Kontaktgabe, sind zuverlässige Bauelemente für die verschiedensten Gebiete der Elektro-Industrie. Fordern Sie bitte unseren Sammelprospekt an.

W. GRUNER KG · RELAISFABRIK
7209 WEHINGEN/WÜRTT.
Fernruf Gosheim (07426) 431
Fernschreiber 07-62835

GRUNER

HANS SEGER

RADIO-GROSSHANDLUNG
FERNSEH-PHONO-ELEKTRO

84 REGENSBURG 7
Greflingerstraße 5 · Telefon (0941) 71 58

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

Fernseh- und Rundfunkgeräte, Musikschränke, Kofferradio, Autosuper, Phono- u. Tonbandgeräte, Elektro-Haushaltsgeräte, Herde, Waschmaschinen, Kühlschränke usw.
Reparaturteile, Röhren, Antennen usw.

Hier einige Beispiele:
Philips Fanette m. Tasche 79.50 · Siemens RT 10 (m. UKW) 129.50 · **Telefunken Kavalier K 159.50** Philips Philetta 174.50 · Telefunken Jubilate Nn 174.50 · Jubilate de Luxe 192.50 · Imperial FET 1423a 638.– · **Philips Tizian 705.–** · Schaub Weltecho 745.– · Siemens Bildmeister 749.– Philips Tonband RK 14 288.– · Telefunken 75 K de Luxe 325.– · Staubsauger Rapid 97.– **Krefft Elektroherd Servella 215.–** · Siemens Vollherd 244.– · Siemens Kühlschrank 170 l 439.– · Waschmaschine MW 32 472.–

und viele weitere Sonderangebote. Lieferung ab 100.– DM frei Station. Fragen Sie an, um unser preiswertes Sortiment kennenzulernen.

ALU-SCHILDER IN KLEINER STÜCKZAHL ODER IN EINZELSTÜCKEN KEIN PROBLEM MEHR

Frontplatten, Skalen, Leistungsschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen usw. können Sie bequem und leicht selbst anfertigen mit **AS-ALU**, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie. Industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe, unbegrenzt haltbar.

DIETRICH STÜRKEN
4 DÜSSELDORF-Obk., Leostraße 18, Telefon 23830

Elkoflex
Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

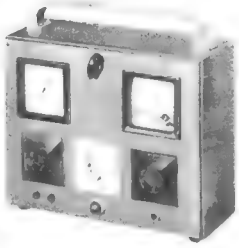
Gewebehaltige, gewebelose und Glasseidensilicon-
Isolierschläuche

Werk **Berlin NW 21**, Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk **Gartenberg/Obb.**, Rübezahlstraße 663

Etona-Bars in aller Welt

Fordern Sie Farbprospekte

ETZEL-ATELIERS, Etonaproduktion
Aschaffenburg/Main · Postfach 795 · Telefon 22805



SERVICE-FREUND

... der unentbehrliche Helfer für Ihre Werkstatt

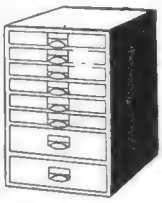
Preis DM 375.-

SERVICE-FREUND gewährleistet kontrollierte Stromversorgung und meßtechnische Betriebsüberwachung bei allen Reparaturen. Eingebauter Prüflautsprecher.

Verlangen Sie bitte Sonderprospekt.

Alleinvertrieb: WIRTH & BUCHER
Rundfunk - Fernseh - Elektro - Großhandel
HEIDELBERG - Grabengasse 7

WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRÄNKE



mit mehr als 2 000 Einzelteilen **U 41 ca** Schrank enthält:
500 Widerst. sort. 0,25–4 W; 250 keram. Scheiben- u. Rollkondensatoren; 10 HF-Eisenkerne sort.: 15 Elektrolyt-Roll-Becher-Kondens.; 20 Potis, 500 Schrauben, Muttern, 750 Lötösen u. Rohrnieten sowie Rö.-Fassg. und div. Kleinmaterial. Maße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

2 500 Einzelteile U 41 cb wie U 41 ca
Schrank enthält zusätzlich: Fernseh-Teile wie Regler, Potis, Selenglr., Knöpfe auch für UHF, Spezial-Rö.-Fassung, Urdox-Widst., Magnete **119.50**

U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **43.50**

Ordnungsschrank U 80
mit 10 in zwei Reihen übereinander geordneten Klarsichtbehältern haben die Maße: Höhe 11 cm, Breite 6 cm, Tiefe 17 cm **34.50**

Ordnungsschrank U 81
mit 15 in drei Reihen übereinander geordneten Klarsichtbehältern, Maße wie vor **44.50**

Klarsichtbehälter U 200 einzeln
1 St. **1.20** · 5 St. **à —.95** · 10 St. **à —.85**

Schrankmaße:
U 80 Höhe 37 cm, (**U 81** 50,5 cm), Breite 36 cm, Tiefe 17 cm

Lieferung p. Nachn. nur an Wiederverkäufer und Großverbraucher rein Netto. Verl. Sie Katalog K 200

WERCO - 8452 HIRSCHAU/Opf., Abt. F12

Unser Schlager für 1963!

Bruttopreis DM 125.—
Zubehör DM 23.–

MINICORDER
Batterie-Tonbandgerät, Maße 19 x 16 x 5,5
Gewicht 1,1 kg, Spieldauer 1 Std. (2 x 30 Min.)

TV-ELECTRONIC GMBH
Frankfurt/M. 9, Postfach 9101
Wir suchen noch Vertreter im In- und Ausland

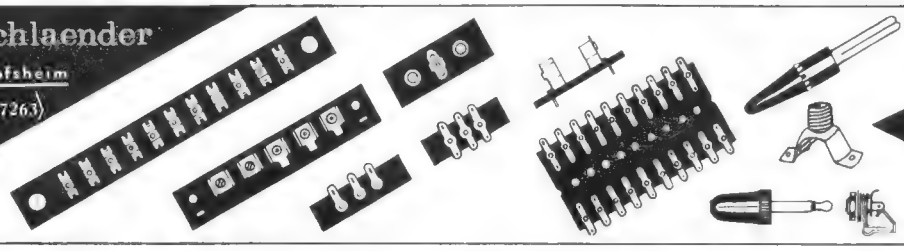
Bildröhren-Meßgerät W 21

Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

R. E. Deutschlaender
6924 Neckarbischofsheim
Tel. Waibstadt 811 (07263)
F.S. 07-85318



DEFRA

Für Industrie, Handel und Amateure

das ideale

BATTERIE - TONBANDGERÄTECHASSIS

Bandspule 11 cm ⌀ Geschwindigkeit 9,5 cm/sek.

Präzisions-Laufwerkmechanik mit hochwertigen Köpfen, Dreifachtastatur und Einknopffunktionsschalter sowie transistorgeregeltem Präzisionsmotor 4,5 - 7,5 Volt

mechanisch komplett mit Zubehör **Preis DM 125.–**

Sonderrabatte für Industrie und Wiederverkäufer.

Hierzu:

Transistorverstärker 6 Volt/o, 7 Watt - 4 Ohm TV 1
Netzgerät 110 - 220 / 6 Volt NG2
Kristallmikrofon mit Anschlußkabel und Normstecker KM 1

Ferner fertigen wir:
Lautsprecherchassis 0,5-10 Watt
Zweitlautsprecher - Lautsprecherkombinationen
Transformatoren und NF-Übertrager

Fordern Sie Speziallisten an, Preise auf Anfrage

R U F A - SPRECHANLAGEN Dietze & Co.

Küps/Ofr. Tel. 09264/259 u. 359 - Bad Aibling/Obb. Tel. 08061/270

MOTOROLA

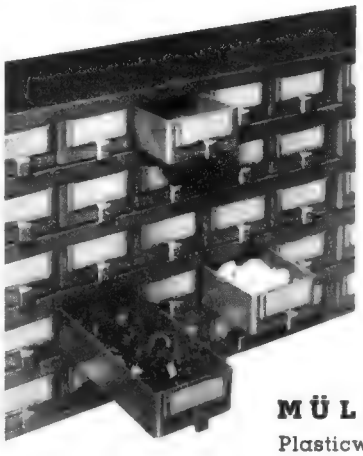
MM 720 ~ AF139

Maximale Oszillationsfrequenz	2000 MHz
Leistungsverstärkung bei 200 MHz	20 dB
Rauschfaktor bei 200 MHz	4,5 dB
Verlustleistung	100 mW
Gehäuse	TO-18

Für die Verwendung als Verstärker mit hohen Verstärkungszahlen von 200 MHz bis 1000 MHz. Nach Mil-S-19500.
Stückpreis DM 14.50

NEUMÜLLER & CO. GmbH

8 München 13, Schraudolphstr. 2 f, Telefon 299724, Telex 5-22106



MODELL 50

das ideale Werkstatt-Gerät

- bedeutende Zeitersparnis in Fabrikation und Montage
- 50 Kästen für Kleinteile aller Art, untereinander austauschbar
- mit Griff- und Vorsteckeinrichtung in stabilem Gehäuse
- stapelfähig

Verlangen Sie Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH

Plasticwerk, Feldafing b. München

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1

8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.

PICO 30 TS

(top system)

löst auch Ihre Feinlötprobleme –

einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9 000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!

LÖTRING

LÖTRING Abt. 1/17, Berlin 12, Windscheidstr. 18

becker

autoradio

FÜR ALLE WAGENTYPEN – IN JEDER PREISLAGE

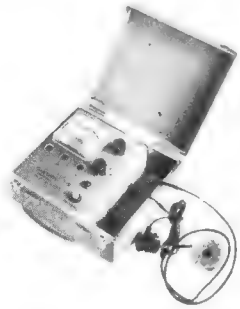
BECKER RADIOWERKE GMBH 7501 ITTERSBACH

500 Stück Sender/Empfänger

ca. 40 MHz, **4 Quarzkanäle, 14 Röhren** der 1er Miniatur-Serie, FM, Präz. Kleinaufbau 9x14x25 cm, ca. **20 km Reichweite,** Handapparat mit Hörer und Mikrofon, Fernbedienmöglichkeit, mögl. Gesamtabnahme gegen Gebot.

FUNAT W. HAFNER, 89 AUGSBURG 8

Im Anger 3, Telefon 36 09 78, Telegr.-Adr. FUNAT Augsburg



Kombinierter Bildröhrentester und -regenerator

90 % von allen Bildröhren geben nach dem Regenerieren wieder ein ausgezeichnetes Bild. Alle Elektrodenschlüsse, außer Heizfaden-Katodenschluß, können mit dem Regenerator beseitigt werden.
Dieser kombinierte Meß-Regenerator kostet nur DM 295.—.

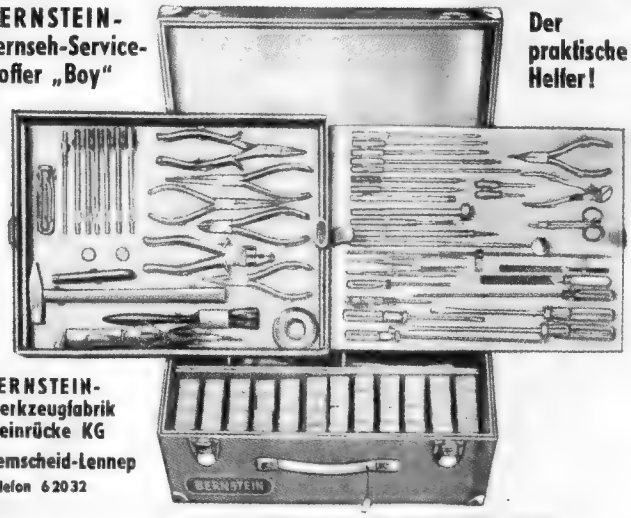
EUROTRON, Prinses Margrietstraat 5, Amsterdam, Holland

Vertreter für Deutschland: P. Rose, Rheydt i. W., Gracht 63

Einige Vertreter gesucht für Deutschland, Österreich und der Schweiz.

BERNSTEIN-Fernseh-Service-Koffer „Boy"

Der praktische Helfer!



BERNSTEIN-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

Geloso-Transistor-Megaphon AMPLIVOCE

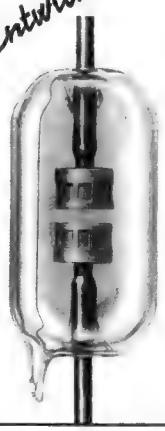
Eine moderne, handliche und leistungsfähige Kombination von Tauchspul-Mikrofon, 6-W-Transistorverstärker und Hochleistungs-Druckkammer-Lautsprecher zur Sprachübertragung über 300 bis 500 m Entfernung.
Einsprache über Mikrofon mit Kabel oder direkt möglich.
Technische Daten: Transistorverstärker mit Pegelregler in gedruckter Schaltung, bestückt mit 2 x 2 G 109 und 2 x OC 26; Spannungsquelle 6 Monozellen (ausreichend für ca. 150 Stunden) im Gehäuse untergebracht. Gehäuse aus elastischem Kunststoff mit PVC-Tragriemen. Abmessungen, Länge 420 mm, 240 mm ∅, Gewicht 1,5 kg.

Unverb. Richtpreis (mit Batterien) **DM 270.-**
(inkl. Kabel mit Mikrofonhalter und Batterien)

S. p. A. GELOSO, Mailand

Generalvertretung **Erwin Scheicher,** 8 München 59, Brünnsteinstraße 12

Neu-Entwicklung



Hochbelastbare Gasdioden

Zum Schalten hoher Ströme bis 60 Kilo-Ampere bei Zündspannungen von 200 bis 5000 Volt. (Zur Impulserzeugung, zum kontaktlosen Schalten.)

Bitte fordern Sie technische Daten an:

INGENIEURBÜRO EDGAR FRANK

7025 PLATTENHARDT bei Stuttgart
Römerstraße 21 · Telefon 79 12 08

SCHURICHT **Der Spezialist in Funk- und Elektronikbauteilen**

SONDERANGEBOT:

Universal-UHF-Tuner PC 86/PC 88 mit Zahnradantrieb 1:3	DM 48.75
UHF-Converter EC 86/EC 88 mit Thermorelaisschalter	DM 109.90
2-Transistor-Radios, kompl. mit Plastiktasche, Ohrhörer, Antenne und Batterie (Mengenrabatt auf Anfrage!)	DM 19.50
Transistoren-Handbuch 1963 - Eine Zusammenstellung der techn. Daten von Transistoren der Firmen SIEMENS, VALVO, INTERMETALL, TELEFUNKEN, STANDARD-ELEKTRIK u. AEG	DM 6.90
Transistoren-Schnell-Vergleichsliste USA-JAPAN-EUROPA	DM 3.30

Katalog „62/63" kostenlos für Industrie und Handel.

DIETRICH SCHURICHT 28 BREMEN, Contrescarpe 64

Neue Telefon-Sammel-Nr. (0421) 32 14 44 Telex 02-44 365

Techniker- und Ingenieur-Lehrgangs-Institut Abt. FS/76

8999 Weiler im Allgäu *Sommer- u. Wintersportgebiet zwischen Alpen u. Bodensee.*

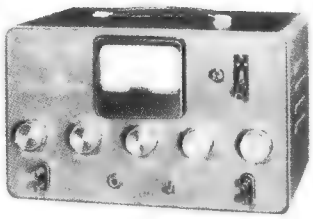
In 24 Wochen Tagesunterricht zum Techniker und Werkmeister. Unterkunft wird durch die Schulverwaltung besorgt. **Fachrichtungen:** Maschinenbau (einschl. Metallbau), Elektro- und Bautechnik.

Auch Ausbildung ohne Berufs- u. Dienstzeit-Unterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur. Auf dem Wege des Fernunterrichts wird das theoretische Wissen vermittelt. Dreiwöchige Tageskurse in Weiler ergänzen die Ausbildung. Fahrt- und Unterkunftskosten sind in einer günstigen Pauschale in den Ausbildungsgebühren enthalten. **Fachrichtungen:** Funktechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Kfz.-Technik, Bautechnik, Holztechnik. **Jetzt auch Wirtschaftstechnik für alle Angehörigen handwerklicher u. kaufmännischer Berufe.**

Interessenten erhalten das Studienprogramm FS/76 zugesandt.

PHAZOR

PHASEN-Präzisionsmeßgeräte
Typ 200 AB Preis: DM 2910.-



Zur Phasenmessung an Verstärkern, Transformatoren usw.

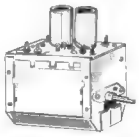
- sehr große Genauigkeit
- Meßbereich: 0 bis 360 Grad
- Quadranten leicht auffindbar
- Ablesung (Messung) wird nicht durch Störspannungen oder harmonische Schwingungen beeinflußt!
- elektron. Überlastungsschutz

Frequenzbereich: 15 bis 30000 Hz
Empfindlichkeit: 5 mV/Skalenendwert
Genauigkeit: ± 2 Grad
(spez. Meßaufbau: ± 0,01 Grad)
Spitzeneingangsspannung: 400 V
Eingangswiderstand: 2 MΩ
Störspannungsunterdrückung: 40 dB

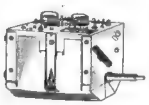
NEUMÜLLER & Co. GmbH

8 MÜNCHEN 13, Schraudolphstraße 2a, Telefon 29 97 24, Telex 05-22 106

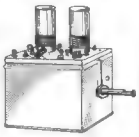
TEKA-SONDERANGEBOT



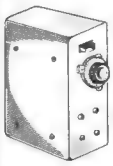
TELEFUNKEN-KANALSCHALTER für Rö. PCC 88 und PCF 82 zum Umbau in KW-Steuersender oder Spulenrevolver **14.50**



TELEFUNKEN-KANALSCHALTER zum Umbau in einem Transistor-KW-DOPPELSUPERSPULEN-SATZ mit genauer Bauanleitung und Wickeldaten **22.50**
passender Drehko, 3 × 12 pF **15.75**



TELEFUNKEN-KANALSCHALTER, mit Orig.-Rö. PCC 88, PCF 82 und FTZ-Prüfnummer, Bild-ZF 38,9 Ton-ZF 33,4 MHz, zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger **46.50**



UHF-CONVERTER-BAUSATZ zum Empfang des 2. Programms. **FÜR JEDES FS-GERÄT PASSEND.** Der Bausatz enthält: **TELEFUNKEN-CONVERTER-TUNER** mit Rö. EC 88, EC 86, Gehäuse, Trafo, Gleichrichter, Schiebetaste, Feintrieb mit Skala u. v. m. Der Converter kann beliebig aufgestellt oder an der Rückwand des FS-Gerätes befestigt werden. Der Aufbau ist sehr einfach. Mit Bauanleitung **84.50**

UNIVERSAL-UHF-SCHNELLEINBAUTUNER, mit allem Einbaumaterial u. exaktem Grob-Fein-Präz.-Trieb mit Skala montiert zum Einbau in alle FS-Geräte mit horizontalem Chassis **69.50**

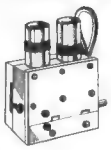
desgl., für FS-Geräte mit vertikalem Chassis **69.50**

Noch lieferbar
Orig. UHF-TUNER d. Fa. AEG – LOEWE – MENDE – METZ – TELEFUNKEN – SIEMENS **69.50**

ORIG. SABA-UHF-EINBAUTUNER für alle Saba-FS-Geräte **79.50**

Bei Bestellung von Orig. Ind.-TUNERN bitte Gerätetyp angeben.

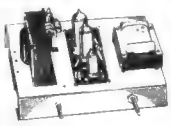
PHILIPS-UNIVERSAL-UHF-SCHNELLEINBAU-TUNER, mit PC 88, PC 86 und Einbaumaterial, passend für jedes FS-Gerät **84.50**
Bei Bestellung möglichst Gerätetyp angeben.



TELEFUNKEN-CONVERTER-TUNER, Rö. EC 88 u. EC 86 mit Einstellknopf, leichter EINBAU

1 Stück	3 Stück	10 Stück
59.—	**à 57.—**	**à 54.—**

STEREO-Hi-Fi-Verstärker-Bausatz, 2×4 W, Rö. 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis u. Netzteil u. Verdrahtungsplan **69.50**



GEGENTAKT - Verstärkerbausatz, 16 W, Rö. 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtlichen Teilen, Chassis, Netzteil u. Verdrahtungsplan **79.50**

Schalt- u. Verdrahtungsplan einzeln **1.—**
1 TRANS.-BAUKASTEN, kpl., mit Ohrhörer und Bauplan **19.50**

2-TRANS.-TASCHENEMPFÄNGER, mit Ohrhörer, 9-V-Batterie, Ledertasche **22.50**

6-TRANS.-TASCHENSUPER, mit Ohrhörer, Ant., 9-V-Batterie, Ledertasche **59.50**

8-TRANS.-HOCHLEISTUNGS-TASCHENSUPER, mit Ohrhörer, Batterie, Ledertasche **69.50**

PHILIPS-TONBANDGERÄT RK 9
9,5 cm Bandgeschwindigkeit **198.—**

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen!

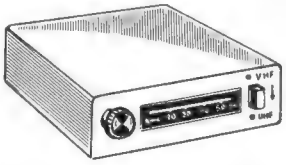
Vers. p. Nachnahme u. Vers.-Spesen. Teilz. Anz. 10 %, Rest 18 Mte. Berufs- und Altersangabe. Auftragswert unter DM 20.– Aufschlag DM 2.–. Verl. Sie **TEKA - BASTEL - RADIO - FERNSEH - EL.-GERÄTE-KATALOG!**

TEKA
Abt. F 12

8452 HIRSCHAU/OPF., Ruf 224
Versand nur ab Hirschau.
8500 NÜRNBERG, Ruf 22 12 19
8400 REGENSBURG, Ruf 64 38
8670 HOF/Saale, Ruf 30 23

NORIS-UHF-CONVERTER

mit **TELEFUNKEN-Rö. PC 88** und **PC 86** für das 2. und alle weiteren Programme



passend an Fernsehgeräte aller Fabrikate, einfach mit Stecker anzuschließen, mit beleuchteter Einstellskala, Umschalter für VHF und UHF **Richtpreis: 139.50**

Wiederverkäufer verlangen **CONVERTER** und **TUNER SPEZIALANGEBOT!**

WERCO - 8352 Hirschau/Opf., Abt. F 12

Grundig – Philips – Uher – Saba

Tonbandgeräte 1963

»Gema-Hinweise beachten«

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 02121/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

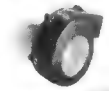
FEMEG

AUS UNSEREM SONDERPROGRAMM – FABRIKNEUE WARE:

Axial-Ventilator mit Turbinenschaufelflügel, wartungsfrei, geräuscharm, 220 V, 12 W, 2 600 U/min, Druck 3 mm WS, Förderleistung 1 500 L/min, Maße: L = 83, D_1 = 92, D_2 = 121 mm, p. Stück **DM 64.—**

Axial-Ventilator (Plannette) m. Flügel wie vor, in Gußflanschgehäuse, 220 V, 30 W, 2 700 U/min, Druck 4 mm WS, Förderleistung 3 000 L/min, Maße: L = 51, D_1 = 124, D_2 = 140 mm, per Stück **DM 166.—**

Axial-Ventilator wie vor, 220 V, **40 W,** 2 700 U/min, Druck 6 mm WS, Förderleistung 6 400 L/min, Maße: L = 51, D_1 = 51, D_2 = 178 mm per Stück **DM 176.80**



Plannair Turbinengebläse, 220 u. 115 V, 50 Hz, 15 W, 15 c.f.m., 0,1 at, 2 500 U/min per Stück **DM 127.—**

Automat. Lötösen-Bestückungszange für gedruckte Schaltungen per Stück **DM 67.50**
1 000 Stück packetierte Lötösen hierzu **DM 4.40**

Flugzeugborduhr: Additionsstopper, massives Ankerwerk, 12 Steine, Breguet-Spirale Nivarox I, Gehäuse spritzwasserdicht (61 x 74 mm), Leuchtzeiger- und -ziffern **DM 295.—**

Teleskop-Fahrzeugantenne mit massivem Federfuß und Isolator. Länge eingeschoben 1 m, ausgezogen 2,45 m komplett **DM 114.50**

UKW-Fahrzeugantenne für das 2-m-Band, Einlochbefestigung, Koaxkabel-Anschluß, Gewicht 150 g, **DM 56.90**

Emoskop-Fernrohr, Lupe, Mikroskop: Vergrößerung:

Fernrohr	2,5x
Lupe	5x, 10x, 15x
Mikroskop	25—30fach

beste Qualität, blauvergütet, mit Lederetui per Stück **DM 29.—**

Der komplette Prüf-Fernsprechapparat mit Nummernwählscheibe und allen üblichen Organen, in Gummigehäuse, für Bautrupps, Störungssucher, Industrie, Zechenbetriebe usw. per Stück **DM 126.—**
Massive Ledertasche mit Tragriemen hierzu **DM 29.—**

Moderne englische Feldtelefonapparate, komplett mit Rufeinrichtung u. eingebauten Batterien, Gewicht ca. 500 g per Stück **DM 136.—**

Einbau-Kompaß „Taylor", für jedes Auto und Boot, mit Kompensationseinrichtung, Beleuchtung, in formschönem Plexiglasgehäuse.
Preis für Festmontage **DM 54.—**
mit Saugbefestigung **DM 59.—**

Autokompaß Type 750 mit Saugbefestigung, Flüssigkeitsdämpfung **DM 13.50**

Autokompaß Type 753 mit Schraubbefestigung und Festmontage, kompensierbar, Flüssigkeitsdämpfung **DM 28.50**

Marschkompaß Type 761 mit Richtschnur, Spiegelablesung, Flüssigkeitsdämpfung **DM 12.60**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis p. Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8x4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

TELEMAT 8036 Herrsching bietet günstigst:
Auszug aus Katalog AM/62

Liefer-Nr. 111, Antennensteckmast verzinkt, 4 Mtr., 34 mm ⌀, 2 mm Wandstärke, 1 Bohrung zur Kabeleinführung **DM 15.90**

Liefer-Nr. 100, Dachabdeckblech für Masten bis 36 mm, komplett mit Neoprenabdeckkragen **DM 3.50**

In unserem Katalog finden Sie weiteres Montagematerial sowie Fernsehantennen für Band I/III/IV zu äußerst günstigen Bedingungen. Fordern Sie unverbindl. Angebot u. Mustersendung. Lieferung nur an den Fachhandel.

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 5 Min.	DM 10. –	DM 8. –
20 cm	45 p. Min.	2 x 8 Min.	DM 15. –	DM 12. –
25 cm	33 p. Min.	2 x 15 Min.	DM 20. –	DM 16. –
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30. –	DM 24. –

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

ELOMEX Prien am Chiemsee, Seestraße 6

HONGKONG-TASCHEN-RADIOS

7 Transistoren, MW + LW DM 59. –
8 Transistoren, MW DM 45.50
8 Transistoren MW de Luxe DM 55. –
kompl. mit echtem Lederetui, Ohrhörer, Batterie in Geschenkschachtel
9-Volt-Batterien DM – .80 ab 100 Stück
Elektr. Zahnbürste DM 19. - kpl., Must. vorh.

IMANI & EFFENDY Import-Abteilung
2 Hamburg 11, Rödingsmarkt 1
Telefon 36 64 64/65, Telex 02-14 105

FRIKO-Transformatoren

Klingel-Transformatoren ● Netz-Drosseln ● Heiz-Transformatoren Rundfunk-Transformatoren ● Vorschalt-Transformatoren ● Schutz-Transformatoren ● Steuer- u. Trenn-Transformatoren ● Batterie-Ladegeräte ● Um- u. Neuwickeln kurzfristig

FRITZ KOTZ Transformatorenfabrik
5524 Kyllburg/Eifel, Telefon 06563-336

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Kaufe Röhren

ECH 11, EBF 11, P 2000, LS 50, P 700 sowie alle europäische, amerikanische u. Wehrmachtstypen.

863 Coburg
Schließfach 507

Reparaturkarten · TZ-Verträge

Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

„Druvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 1**

Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ. - Postfach 38

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.

Ingenieur Heinz Lange
Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Der Tonbandkatalog

1 000 Titel Musik, Schlager, Oper. Sonderpreise für Tonbänder. (Polyester 15/360 mm DM 8.90)

Gratiskatalog von
J. KALTENBACH
München 2
Erzgießereistraße 18/7

SONDERANGEBOT UHF-TUNER

Blaupunkt, Siemens komplett mit Zubehör bei 10 Stck.
DM **49.50** DM **45.-**

GERMAR WEISS
6 Frankfurt/Main
Mainzer Landstraße 148

1 Nordmende Wobbler UHW 967

neu, günstig zu verkaufen oder Tausch gegen Antennen-Meßgerät.

Zuschr. unt. Nr. 9751 A

PREISWERT ZU VERKAUFEN

Philips Oszillograf GM 5650
– Meßkopf GM 4650
– UHF Wobbler GM 2877
– Steckquarz PP 1112
– Bildmustergenerator GM 2892 E
– Röhrenvoltmeter GM 6009
– Universalmeßinstrument P 817
– Bereitschaftstasche
– Stelltrafo RTT 54

Angebot an
E. WAGNER
465 GELSENKIRCHEN
Postfach 2363

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

TONBÄNDER

Langspiel 360 m/DM 8.95
Doppel-Dreifach
kostenloses Probeband und Preisliste 15 anfordern.

ZARS
1 Berlin 11, Postfach 54

2 TV-Spezialisten suchen Radio-Fernseh-Fachgeschäft

auf Erbpacht oder in bar.

Angeb. u. Nr. 9756 G

Meisterschule für das Elektrogewerbe
75 Karlsruhe am Rhein, Adlerstraße 29

Am **16. 9. 1963** beginnt ein Lehrgang für
RADIO- UND FERNSEHTECHNIKER
Auskunft u. Prospekt durch die Direktion

Hamburger Importeur liefert zu Sonderpreisen
2-6-8-10-Transistor-Radios
Andere Artikel auf Anfrage.

JÜRGEN MALTEN
2 Hamburg 1
Ferdinandstraße 5

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

Suche dringend
Grundig mit Uhr Type 66
Zahle Endverbraucherpreis.

Dipl.-Ing. Harald Quandt
638 Bad Homburg v. d. H.
Am Zollstock 8-10
Telefon 061 72 - 47 11

Alle
Einzelteile

und Bausätze für elektronische Orgeln
Preisliste anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Hahler Str. 29

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 14 Tage zur Probe m. Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1052

Metall, Elektro, Holz, Bau
TAGESKURSE
Vom Volksschüler in 22 Wochen
TECHNIKER UND WERKMEISTER
Zeugnis und Diplom. **Bitte anfragen!**
DM 1.000. – STUDIENBEIHILFE
TEWIFA-7768 Stockach/Bodensee

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Spulenwickelmaschine

gebraucht aber gut erhalten zu kaufen gesucht. Angebote mit Foto und technischen Daten an:

Heinrich Hecker · Automatenfabrik
479 Paderborn · Kapellenstraße 4 · Ruf 3116

Gebrauchte Fernsehgeräte

auch mit defekten od. verbraucht. Bildröhren, kauft stets gegen Höchstpreise:
Jan Pol, 5 Köln
Lübecker Str. 10
Telefon 737560
Geräte werden abgeholt

Mikro-Amperemeter Sonderangebot

31 x 31 mm:	200 µA **DM 9.90**	500 µA **DM 9.50**	1 mA **DM 9. –**	10 mA **DM 9. –**
42 x 42 mm:	50 µA **DM 19.85**	100 µA **DM 18.75**	200 µA **DM 18. –**	
	500 µA **DM 16.85**	1, 10, 50, 100, 200, 300 mA je **DM 16.85**		
88 x 78 mm:	50 µA **DM 29.85**	100 µA **DM 27.35**	500 µA **DM 23.10**	
	1 mA **DM 20.50**			

Vielfach-Meßinstrument ICE Modell 680 C: 20 000 Ω/V, 42 Meßbereiche mit elektronischem Überlastungsschutz, portofrei **DM 115. –**

Antennen-Rotor mit Fernanzeige- und Steuergerät CDR-Typ TR-2 A, 220 V~/60 Watt, 1 U/min, schwenkt Antennen bis 70 kg Gewicht; Endlagenabschaltung, inkl. allem Montagematerial nur **DM 192.85**

R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte, 1 Berlin 47, Neuhoferstraße 24, Tel. 60 84 79

Fera-Ohmmeter
Kapazitäts-Normale
Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln
Laufzeitketten

R. JAHRE
Berlin W 30
Potsdamer Str. 68

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.45	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	2.95	PL 36	4.50
EAA 91	2.20	EF 86	3.50	PC 86	4.95	PCF 86	5.70	PL 81	3.45
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.90	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.50	EL 34	6.90	PCC 88	4.50	PCL 82	3.60	PY 81	2.90
ECH 81	2.40	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.85
ECH 84	3.80	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	5.25	PY 88	3.55

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

TE-KA-DE-Transistoren, garantiert I. Wahl

Typ	Leistung	Vergleich		ab 10 St.	ab 100 St.
NF-Transistoren					
GFT 22	70 mW	OC 74	–.75	–.70	–.65
Kleinleistungs-Transistoren					
GFT 26	300 mW/Verst.	45fach AC 106	1.–	–.90	–.80
GFT 27	300 mW/Verst.	60fach AC 106	1.10	1.–	–.90
GFT 29	300 mW/Verst.	100fach AC 106	1.20	1.10	1.–
GFT 32	175 mW	OC 602 spez.	1.–	–.90	–.80
GFT 34	175 mW	OC 604 spez.	1.–	–.90	–.80
Schalttransistoren					
GFT 31/30	Volt 175 mW	OC 76	1.45	1.30	1.15
GFT 31/60	Volt 175 mW	OC 76	1.85	1.65	1.50

Alle Schalttransistoren werden mit Kühlschelle geliefert!

Leistungs-Transistoren					
GFT 3108/20	Volt 8 W	OC 16	2.25	2.–	1.80
GFT 3108/40	Volt 8 W	OD 603/50	2.50	2.25	2.–
Hochfrequenz-Transistoren					
HF 1	bis 5 MHz		–.65	–.60	–.50
HF 2	bis 4 MHz		–.60	–.55	–.50
GFT 45	bis 6 MHz	OC 45	–.95	–.85	–.75
GFT 44	bis 15 MHz	OC 44	1.10	1.–	–.90
GFT 43	bis 60 MHz	OC 170	1.45	1.30	1.15
GFT 42	bis 90 MHz	OC 171	1.65	1.50	1.35
SIEMENS-Leistungs-Transistoren					
TF 66	ähnlich 100 mW		–.90	–.80	–.70
TF 78	ähnlich 1,2 W		1.45	1.30	1.15
AD 103	ähnlich 22,5 W		2.25	2.–	1.80

VALVO-Schalttransistoren, garantiert I. Wahl!

OC 77	350 mW m. Kühlschelle	1.95	1.75	1.50
OC 36	30 W	4.50	4.–	3.60

Telefunken-HF-Transistoren, garantiert I. Wahl!

AF 101	bis 9 MHz	1.10	1.–	–.90

TE-KA-DE-Allzweck-Germanium-Dioden –.20 –.18 –.15

SIEMENS-HF-Dioden, wie RL 32, OA 79 –.25 –.20 –.18

VALVO OA 85 (Ge-Diode f. Spitzensperrsp. bis 115 Volt) –.35 –.30 –.27

VALVO OA 86 C (Ge-Diode als elektronischer Schalter) –.35 –.30 –.27

TELEFUNKEN OA 161 (Univers.-Diode) –.35 –.30 –.27

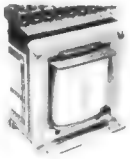
UKW-HF-Leistungstransistoren TELEFUNKEN

AFY 14

ähnl. jetzt 200 mW 4.95 10 Stück 44.50

ALZ 10

ähnl., 500 mW 7.95 10 Stück 71.50



Netztransformator, erstklassige Ausführung mit Bef.-Winkel und Lüsterklemmen-Anschluß.
prim. 208/220/230/240 Volt
sek. 37 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85×70 mm DM 7.35

dito, wie vorstehend
jedoch sek. 40 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85×70 mm DM 7.35

dito, wie vorstehend
jedoch sek. 12 Volt, 0,3 Amp.
33 Volt, 1,5 Amp.
Schnitt: M 85 DM 8.95

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon: 448018, Vorwahl 0511
Fach 20728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM.
Ausland nicht unter 30.– DM.

Telefunken-Zenerdiode
OA 126/6 ähnl. (6 Volt) 1.95
10 Stück 17.50

AEG-Selengleichrichter
Elkoform B 350 C 200 L
Brücke 350 V; 200 mA 7.95

ECO-Flächendiode (Siliziumdiode) Typ 9060
Spitzenstr. 1 Amp.; Dauerstr. 0,1 Amp.
Sperrspannung 100 Volt –.50 –.45 –.40

EINMALIGE GELEGENHEIT ! ! !
Schaltdraht (Kupfer), YVUL, 0,8 mm, schwarz, mit Gewebeisolierung verzinnt
Rolle 250 m nur 7.95

Vollautomatische Abisolierzange, erstkl. US-Markenfabrikat, zum Abisolieren gängiger Schaltdrähte 7.95

PLEXIGLAS
350×152×5 mm, glasklar, erstklassig 2.75 10 Stück 25.–
dto., 131×100×5 mm –.95 10 Stück 8.50

Jap. Kleinstdrehko, Trolitul, 365 pF mit Skalenscheibe, 25×25×11,5 mm 2.35 10 Stück 21.–

SAF-MP-Kondensator, Rollform, vollisoliert, 0,5 µF, 500 V–/220 V W. Prüfsp. 750 V–, 18 ⌀ × 45 mm –.85 10 Stück 7.50

SAF-MP-Motorkondensator,
20 µF, 220 Volt Wechselsp. DB 50 Hz
360 Volt Wechselsp. AB 50 Hz
Rundbecher 45 ⌀ × 170 mm, mit Gewindestutzen und 40 cm Gummi-Anschlußkabel p. Stück 3.95
ab 10 Stück 3.50 ab 100 Stück 3.–

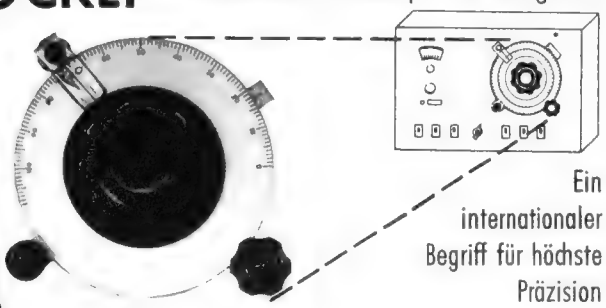
SAF-MP-Kondensator
4 µF, 320 Volt Wechselsp. DB 50 Hz
480 Volt Wechselsp. AB 50 Hz
Rundbecher 40 ⌀ × 80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2.25
ab 10 Stück 2.– ab 100 Stück 1.80

SAF-MP-Kondensator
wie vorstehend, jedoch 5 µF, Rundbecher 45 ⌀ × 80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2.35
ab 10 Stück 2.10 ab 100 Stück 1.90

G. & Y. LAUWENS
21 Avenue Brugmann
Bruxelles, 6/Belgien
sucht Hersteller von Ersatzteilen und Zubehör, speziell Bananenstecker für Rundfunk, Fernsehen und Antennenbau zum alleinigen Import nach Belgien bzw. zur Übernahme der Vertretung.

Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.
Neumüller & Co. GmbH, München13, Schraudolphstraße 2/F 1

STÖCKLI – Skalen und Drehknöpfe für Meßgeräte



Ein internationaler Begriff für höchste Präzision

Alleinvertrieb:
REFAG GmbH · GÖTTINGEN
ABT. ELEKTRONIK · Papendiek 24-26, Sa.-Ruf 56091, FS 096885

Akustika

Transistor-Fahrzeugverstärker
15 bis 30 Watt

6 V, 15 W DM 385.– br.
12 V, 15 W DM 358.– br
12 V, 30 W DM 445.– br.
24 V, 25 W DM 425.– br.

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

LEA

GENERATOR G.M.W. 20

- Präzisions-RC-Generator 20 Hz bis 200 kHz

Klirrfaktor 0,005%

- Linearität ±0,1 dB
- Ausgang 600 Ω, 1x10 dB, 11x1 dB ±1 dB kontinuierlich
- Große Frequenz- und Spannungsstabilität Preis: 4450.– DM

Fordern Sie den LEA-Katalog über PRÄZISIONS-NF-Meßgeräte an!

NEUMÜLLER & CO. GMBH
8 München 13, Schraudolphstr. 2f
Telefon 299724, Telex 5-22106

LUX
der neue STANNOL-Lötdraht
epochemachend auf dem Elektrosektor

Moderne Lötmittel aus dem Hause STANNOL

STANNOL ®

DAUER LÖTEISEN
der Elektro-Lötkolben
abbrandfrei
feilbar
zunderfest

STANNOL LÖTMITTELFABRIK
Wilhelm Paff
Wuppertal-Barmen

Katalog anfordern

DBP – Auslandspatente

Mainz sendet jetzt. 3 Millionen sind noch ohne

UHF

Das von uns entwickelte Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau Typ „UHF 88" stellt einen bedeutsamen Fortschritt der UHF-Nachrüsttechnik dar. Diese Lösung wurde gefunden, indem wir von den Bedürfnissen der Praxis ausgingen. Hunderttausende von Stunden, die wertvolle Fachkräfte mit UHF-Montage beschäftigt waren, können jetzt eingespart werden. „UHF 88" ist überdies das erste **wirkliche Universal-UHF-Teil.** Es gibt kein Fernsehgerät für das es nicht verwendbar wäre, ganz gleich, um welches Fabrikat und Baujahr es sich handelt, welche Zwischenfrequenz Verwendung findet und ob es UHF-vorbereitet ist oder nicht.
Damit werden alle technischen wie zeitlichen Probleme im Zusammenhang mit dem UHF-Einbau auf ideale Weise gelöst. Der günstige Preis, die Vereinfachung der Lagerhaltung und des Einkaufs sowie unsere hohen Mengenrabatte sind zugkräftige Gründe dafür, daß die meisten Fachwerkstätten sich ganz auf die Verwendung von „UHF 88" eingestellt haben. „UHF 88" bedeutet:

- Steigerung Ihrer Leistungsfähigkeit
- Arbeitsersparnis
- Hoher Gewinn durch sehr günstigen Einkauf
- Typenunabhängige Lagerhaltung
- Umsatzsteigerung durch Schnell-Einbau beim Kundendienst

UHF-Schnellwähler: „UHF 88" besitzt eine vorwählbare Einrast-Vorrichtung für mehrere UHF-Sender. Die ist wichtig im Hinblick auf das kommende 3. Programm. Ähnlich einem Schalter kann der Benutzer bequem umstellen und beide Sender sofort wiederfinden. Eine Feinabstimmung ist in gewissen Grenzen überdies möglich. (Ferner am VHF-Knopf.)

„UHF 88" ist absolut neu und ohne Konkurrenz, da es die Vorteile des gewöhnlichen Tuners und des Konverters in sich vereinigt:

- Voll-Einbau auch in ältere Fernsehgeräte
- Kein störendes Vorsatzgerät außerhalb des Empfängers
- Hohe Gesamtverstärkung durch Mitarbeit des VHF-Tuners auf UHF
- Günstigste Rauschzahl mit der neuen Spanngittertriode PC 88 als Eingangsröhre. Mischoszillator mit PC 86
- Daher meist schon mit VHF-Antenne guter UHF-Empfang
- Unkomplizierte Anschlußweise
- Das ideale UHF-Teil für den ambulanten Kundendienst
- Überall binnen einer Minute zur Vorführung anschließbar – schnell und ohne zeitliches Risiko!
- Eine einzige Type für alle Empfänger – das bedeutet vereinfachten Einkauf mit hohen Mengenrabatten oder Wegfall der Lagerhaltung an UHF-Teilen.

Für die gesamte Montage unseres Universal-UHF-Teils genügen

5 Minuten

Dies ist das Resultat einer geschickten, vorverkabelten Konstruktion:

Alles Zubehör ist dabei – alles ist fix und fertig zum Einbau.
Alle Anschlußkabel besitzen steckbare Verbindungen z. Gerät, Lötarbeiten sind nicht mehr erforderlich.
Kein Ausbau des Chassis erforderlich (auch bei Standgeräten nicht). Bearbeitung des Empfängergehäuses (Bohren, Stemmen usw.) entfällt. Schiebetaste, Abschirmleitung, besondere Antennenbuchsen entfallen. Gleich schnelle Montage bei UHF-vorbereiteten oder nicht vorbereiteten Empfängern.
Zwischenfrequenz des Fernsehgerätes spielt keine Rolle.
Keine Anpassungsprobleme – kein Nachstimmen erforderlich.

Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau, komplett einbaufertig: Typ „UHF 88"

1 Stck. à DM 67.–
5 Stck. à DM 63.–
2 Jahre Garantie
10 Stck. à **DM 59.-**

Musterlieferung:
Neuinteressenten können auf Wunsch ein Musterstück „UHF 88" zum Vorzugspreis von DM 59.– (sonst Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind z. Z. in der Bundesrepublik noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstteile. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service. Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte!
Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!
Lieferbedingungen: Eilversand Nachnahme rein netto, spesenfrei.

Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft!

Werkstätte für Elektrophysik, Horst Reichelt Ing., 5 Köln-Sülz 1, Postfach 182, Telefon Köln 42 50 00

CTR-Elektronik-Amateur-Funkstation

KW Empfänger KS 9

Frequenzbereiche
Band 1; 0,55– 1,6 MHz
Band 2; 1,6 – 4,8 MHz
Band 3; 4,8 –14,5 MHz
Band 4; 10,5 –30 MHz
Bandspreizung
80-m-Band A 1 3,5 – 3,7 MHz
A 2 3,7 – 3,95 MHz
40-m-Band B 1 7,0 – 7,16 MHz
B 2 7,16– 7,33 MHz
20-m-Band C 14,0 –14,4 MHz
15-m-Band D 21,0 –21,5 MHz
10-m-Band E 28,0 –30,2 MHz
Röhrenbestückung:
6 BA 6 HF-Vorstufe
6 BE 6 Mischstufe
6 BA 6 Oszillator
6 BA 6 1. ZF-Verstärkerstufe
6 BA 6 2. ZF-Verstärkerstufe
6 AL 5 Gleichrichter und ANL (automatisch. Störbegrenzer)
Trennschärfe: – 60 dB bei ± 7 kHz Verstimmung
Eingangsempfindlichkeit: 1 µV
12 AT 7 NF-Verstärker, BFO und S-Meter-Verstärker
6 AR 5 Endstufe
5 Y 3 Gleichrichter
Abmessung: 420×215×270 mm
Gewicht: 10,2 kg

498.-

LAUTSPRECHER 17.50
DOPPELKOPFHÖRER 7.50

KW SENDER WS 10

Frequenzbereiche:
80-m-Band 3,5– 3,8 MHz
40-m-Band 7,0– 7,6 MHz
20-m-Band 14,0–15,2 MHz
15-m-Band 21,0–22,8 MHz
10-m-Band 28,0–30,4 MHz
Input: 25 Watt phonie, 30 Watt CW
Modulationsart: A 1, A 3
Modulation:
0–100 % Anoden-Schirmgitter
Tastung:
In der Katode der Treiberstufe
Antennenanpassung:
Durch Pi-Filter, 50–600 Ω
Oszillator: Clapp-Schaltung oder Quarz
Röhren:
6 BA 6 VFO
6 AR 5 Quarzoszillator und Vervielfacher
6 AR 5 Vervielfacher
12 BY 7 Vervielfacher und Treiber
UT–807 Leistungsendstufe
12 AU 7 NF-Verstärker
Maße: 500×265×380 mm
Gewicht: 22,5 kg
12 AU 7 Phasenumkehrstufe
2×6 V 6 Modulatorendstufe
5 AR 46 Gleichrichter HV
VR-150 mT Stabilisator
6×4 Gleichrichter

1098.-

MORSETASTE MT 110 16.50
BUG-MORSETASTE 59.–
KRISTALLKLEINMIKROFON M 28 11.50
DYN. MIKROFON DM 13 33.–

Vers. p. Nachn. u. Vers.-Spesen. Teilz.: Anz. 10 %, Rest 18 Mte. Berufs- und Altersangabe. Verl. Sie RADIO-FERNSEH-EL.-GERÄTE-KATALOG.

TEKA - 8452 HIRSCHAU/Opf., Abt. F 12

ZWEITES FERNSEHPROGRAMM

UHF-KONVERTER
zur Entlastung Ihrer Werkstatt. Aus laufender Fertigung sofort lieferbar!

Jedes Fernsehgerät mit wenigen Handgriffen empfangsbereit für das 2. Programm.

WEJA-KONVERTER
Umsetzung auf Kanal 3 u. 4, Rückwandbefestigung. 6 Monate Garantie!

NETTO DM 69.–, Nachnahmeversand

WEJA-ELEKTRONIK · 1 Berlin 36
Dresdener Straße 15 · Telefon 0311/613067

IVECO

HINODE

Mit eingebautem Lautsprecher, Ohrhörer, Stabantenne, Tragetasche und Batterie

VERTRETER

für verschiedene Gebiete gesucht

Unser Angebot umfaßt:

Transistor- u. Röhrenradios

die größtenteils in Japan exklusiv für uns hergestellt werden!

IVECO, Optik-Radio-Import
Stuttgart-O, Urbanstraße 134
Telefon: (0711) 4 44 51

Größeres, modernes Radio-Fernseh- und Elektrogeschäft in schöner Gegend sucht altershalber

TEILHABER

Spätere Übernahme möglich.

Angebote von tüchtigen Rundfunk-FS-Meistern, möglichst auch mit Elektromeisterprüfung unter Nr. 9743 R an die Funkschau

Geschäftsverbindung - Nordd. Großstadt

Radio- und Fernseh-Werkstatt in norddeutscher Großstadt (Meisterbetrieb) sucht zur weiteren Ausnutzung der Kapazität evtl. Vertretung, technische Betreuung, Auslieferungslager usw. Büro, Lager, Werkstatt, 2 Lieferwagen und eingespieltes Personal stehen zur Verfügung, ggf. auch Laden. Angebote unter Nr. 9746 T erb.

Wir übernehmen

Werksvertretungen für Österreich

für elektronische Geräte und Zubehör aller Art. Bei Industrie und Handel sind wir bestens eingeführt und unterhalten besteingerichtete Servicewerkstätten.

Angebote erbet. unter Nr. 9749 X an Franzis Verlag

Raum Wuppertal:

Ab August - September sucht modernes Spezialgeschäft einen

versierten Radio-Fernseh-Techniker,

der alle vorkommenden Reparaturen beherrscht. Bei Eignung angenehme Dauerstellung und leistungsgerechte Bezahlung. Neubauwohnung steht zur Verfügung. Angebote unter Nr. 9740 L

Electro-Mechanical Engineer

American Citizen. At present employed in Denmark. Fluent in German and Danish, wishes to change to more interesting assignment which includes some travel. Experienced in Liaison work for Defense Electronics. Willing to re-locate elsewhere in Europe. Resume furnished on request.

Angebote unter Nummer 9763 P an den Verlag.

Manufacturer in Johannesburg, South Africa, who is Blaupunkt licensee requires:

DOMESTIC RADIO ENGINEER

with thorough knowledge and experience in all modern techniques to organise and supervise production.

Preference will be given to applicants with experience in design and development of radios.

Attractive salary will be offered to successful candidate. Apply in first instance with full particulars to:

Impectron Ltd. GmbH 2 Hamburg 26, Suederstraße 131

Fernseh-Rundfunk-Reparaturen

sowie Garantie-Reparaturstelle für Firmen (Werksvertretung) werden in Nürnberg und Umgebung übernommen. Gut eingerichtete Werkstatt (sämtl. Meßgeräte) sowie Wagen stehen zur Verfügung (Meisterbetrieb).

Angebote unter Nr. 9779 J

UHF-Antennen

7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

VHF-Antennen

4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

Antennenfilter

Band 3 und 4
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **5.–**
FE 60 Ohm **5.75**

Einbaufilter

240 Ohm **4.50**

Schlauchkabel

240 Ohm m **0.28**

Bandkabel

240 Ohm m **0.16**

Koaxkabel

60 Ohm m **0.60**

Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 59

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

Industrie-Großbetrieb im Raum Frankfurt (M)

sucht für die Wartung und Instandsetzung der umfangreichen industriellen

Funk-, Fernseh- und ELA-Anlagen

versierten Fachmann (Meister oder Techniker) als

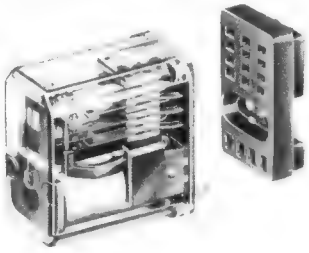
Werkstattleiter

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unter G 357 an die

DEUTSCHE ANZEIGEN GMBH

6 Frankfurt (M)-West 13 · Kurfürstenplatz 34

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

PHILIPS

Wir suchen einen

HF-Ingenieur oder Fernsehtechniker

mit Meisterprüfung

für den Einsatz als Lehrer in unserer Fernsehschule, die in verschiedenen Großstädten der Bundesrepublik eingesetzt wird.

Die zu besetzende Position verlangt gute pädagogische Fähigkeiten und umfassende theoretische und praktische Kenntnisse der Fernsehtechnik.

Wir bieten: Leistungsgerechte Bezahlung, 5-Tage-Woche, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.
Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
2 HAMBURG 1 · Postfach 1093

Bedeutende amerikanische Großhandelsfirma der Flugzeugersatzteilbranche sucht zum weiteren Ausbau des

ELEKTRONIKSEKTORS

einen

MITARBEITER im Außendienst.

Nur Bewerber über 30 Jahre, die mit dem Fachgebiet der Elektronik (Röhren, Transistoren, Dioden) vollkommen vertraut sind, wollen sich melden.

Englische Sprachkenntnisse und Führerschein 3 sind erforderlich. Eigener Wagen erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Wohnung ist vorhanden.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung unter Nr. 9744 P

Wir suchen für unser Entwicklungslabor versierte

Schwachstrom- und HF-Techniker

DR. VIRUS KG., 53 Bonn, Rosenburgweg 20, Tel. 24924

Bekanntes Elektro-, Rundfunk- und Fernsehgroßhandelsunternehmen sucht zum baldigen Eintritt einen

Rundfunk- und Fernsehmechanikermeister

zur Leitung unserer Kundendienstwerkstätte

Geboten werden: sehr gute Bezahlung, arbeitsfreier Samstag, angenehmes Betriebsklima, gegebenenfalls kann Wohnung beschafft, oder nicht zurückzahlbarer BKZ oder MVZ gewährt werden.
Ihre Bewerbung mit Lichtbild und Angabe Ihrer bisherigen Tätigkeit erbeten an

WILHELM SCHUSTER, Elektro-, Radio-Großhandel, Weinheim/Bergstr., Tel. 2193 od. 2186

BROWN BOVERI

Wir suchen für unsere Entwicklungs-Abteilung für Hochfrequenz-Kleingeräte:

Sachbearbeiter

für technische Beschreibungen

zur redaktionellen Überarbeitung von Beschreibungen und Betriebsanleitungen für Hochfrequenz-Nachrichtengeräte in enger Zusammenarbeit mit dem Entwicklungs-Labor.
Erwünscht sind gewandter Schreibstil, praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Fernsprech- oder HF-Technik sowie womöglich französische und englische Sprachkenntnisse. Für initiativen Bewerber mit Freude am besonderen Aufgabenkreis bietet sich interessante und ausbaufähige Tätigkeit.

Hochfrequenz- oder Fernmelde-Ingenieur

für Projektierung von UHF- und Mikrowellen-Sende-Empfangseinrichtungen in Verbindung mit Telephon- oder Fernwirk-Anlagen.
Erwünscht sind praktische Erfahrungen in der Telephonie- und allgemeinen Schaltungstechnik. Das Aufgabengebiet umfaßt Steuerschaltungen mit Halbleitern, Verkabelungs-Pläne und Sonder-Konstruktionen. Die Tätigkeit ist sehr vielseitig und kann den Fähigkeiten des Bewerbers angepaßt werden.

Elektronik-Ingenieur

zur Entwicklung von Digital- und Analogschaltungen für die Nachrichtenübertragung.

Erwünscht sind praktische Erfahrung auf dem Gebiet der Halbleiter-Schaltungstechnik sowie Kenntnisse der Informationstheorie. — Bei Eignung bietet sich interessanter und vielseitiger Aufgabenkreis mit entsprechenden Entwicklungsmöglichkeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sind unter **Kennziffer 57** erbeten an das **Personalbüro** der

AG. Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz)

Wir suchen

BLAUPUNKT

mit heute fast 8 000 Beschäftigten ist eine der ältesten und größten Rundfunkfirmen Deutschlands

für unsere Fernsehgeräteentwicklung, insbesondere für das Gebiet des Farbfernsehens erfahrene, aber auch jüngere

ENTWICKLUNGS-INGENIEURE

möglichst mit abgeschlossener Hochschulausbildung

für die Ausbildung unserer Rundfunk- und Fernsehmechanikerlehrlinge einen pädagogisch begabten

RUNDFUNK- und FERNSEHMECHANIKERMEISTER

für das Abfassen technischer Artikel im Rahmen unserer Werbung und Verkaufsförderung einen

literarisch interessierten HF-INGENIEUR

für vielseitige Aufgaben auf dem Gebiet der **Marktforschung** entsprechend befähigte

INGENIEURE und TECHNIKER

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und den üblichen Zeugnisunterlagen erbitten wir an unsere Personalabteilung. Zur Kontaktaufnahme genügt auch ein kurzes handschriftliches Anschreiben, aus dem der bisherige berufliche Werdegang ersichtlich ist.

Blaupunkt-Werke G m b H
3200 Hildesheim Postfach

Elektro- und rundfunkt. Fabrik im südwestd. Raum sucht zum baldigen Eintritt einen überdurchschnittlich befähigten

TECHNISCHEN LEITER

Es kommen nur Herren in Frage, die über reiche Industrieerfahrung verfügen. Die Befähigung zur selbständigen Leitung und Koordinierung aller techn. Abteilungen wird zur Bedingung gemacht.
Geboten wird eine ausbaufähige Lebensstellung – entspr. Wohnraum (Neubau) steht zur Verfügung – Gehalt nach Vereinbarung.

Wir erbitten Ihre Bewerbung mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnisabschr. und Lichtbild unter Nummer 9757 H

becker
autoradio

sucht

Technische Zeichner
und
Detail-Konstrukteure
für das Konstruktionsbüro
sowie
mehrere Rundfunkmechaniker
für Fertigung, Reparatur u. Kundendienst.

Bewerbungsunterlagen mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf, Lichtbild und Angabe des frühesten Eintrittstermins bitten wir an unser Personalbüro zu richten.

Becker-Radiowerke GmbH
Ittersbach über Karlsruhe 2
Ruf Marxzell 321

PHILIPS

Wir suchen für den Frankfurter Raum einen

Ingenieur

und einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für eine interessante Tätigkeit auf dem Gebiet der elektronischen Meß- und Regeltechnik. Einarbeitung ist möglich.

Wir bieten: gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

PHILIPS

ELEKTRO SPEZIAL GMBH
Technisches Büro, 6 Frankfurt/Main, Weserstr. 35

Für Entwicklung und Fertigung **elektronischer Meßgeräte** suchen wir:

junge befähigte Elektroniker

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Bewerbungen im Telegrammstil mit den üblichen Unterlagen an:

Techn. Laboratorium **K. Hartmann KG**
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Telefon 67 10 17

Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

27 Jahre, verheiratet, kaufmännische Prüfung, jahrelange Erfahrung im Bau von elektronischen Meß- und Prüfgeräten sowie in der Transistorimpulstechnik, sucht neuen Wirkungskreis im süddeutschen Raum mit Schwergewicht auf Industrievertretung und technischer Außendienstberatung. PKW vorhanden.

Detaillierte Angebote erbeten unter Nr. 9755 F an den Franzis-Verlag München

---

DAS BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG, Koblenz, sucht

INGENIEURE (IS)

der Fachrichtungen

HOCHFREQUENZTECHNIK
FERNMELDETECHNIK
ELEKTRONIK

für die Besetzung von Beamten- und Angestelltendienstposten der Besoldungsgruppen A 9 BBO (technischer Regierungsinspektor) bis A 11 BBO (technischer Regierungsamtmann), bzw. der Vergütungsgruppen V a BAT bis IV a BAT (Bundesangestelltentarifvertrag).

Als Aufgabengebiete sind unter anderem vorgesehen:

Planung, Entwicklung, Erprobung und Anwendung von Anlagen der Radar-, Impuls-, Video- und Regelungstechnik, Kybernetik und elektronische Rechentechnik,
Prüf- und Erprobungsaufgaben in modernen Labors an neuartigen technischen Geräten,
Entwicklung, Erprobung oder Ausrüstung von Kriegsschiffen und Flugzeugen mit modernen Waffensystemen,
zahlreiche weitere interessante wehrtechnische Entwicklungs- und Erprobungsaufgaben auf dem gesamten Gebiet der Fernmelde- und Hochfrequenztechnik.

Bewerber, die bei Eintritt das 47. Lebensjahr noch nicht überschritten haben, können bei fachlicher und charakterlicher Eignung ins Beamtenverhältnis übernommen werden.

Verheirateten wird bei Trennung von der Familie eine Trennungsentschädigung gezahlt. Bei der Beschaffung von Wohnraum ist die Bundeswehrverwaltung behilflich. Außerdem werden noch zahlreiche weitere Sozialleistungen gewährt.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen (kurzer handgeschriebener Lebenslauf, Übersicht über berufliche Ausbildung und bisherige Tätigkeit, Lichtbild aus neuester Zeit, Zeugnisabschriften) sind unter dem Kennwort: „TECHNIK" zu richten an:

BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG
54 Koblenz/Rhein, Am Rhein 2-6

– Vorstellung nur nach besonderer Aufforderung –

Tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit überdurchschnittl. Können nach Süddeutschland (Schwarzwald) gesucht. Zeitgemäße Bezahlung. Bei der Wohnraumbeschaffung ist die Firma behilflich. Bei Eignung steht 3-Zimmer-Wohnung zur Verfügung. Bewerbung unter Nr. 9761 M a. d. Verlag.

Wir suchen:

Radio- und Fernsehtechniker

für Einzelhandelsgeschäft im Schwarzwald, der in der Reparatur von Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräten gut bewandert ist.

Wir bieten:

Gutes Betriebsklima, Bezahlung nach Vereinbarung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Bei Eignung steht 3-Zimmer-Wohnung zur Verfügung. Übernahme ins Angestelltenverhältnis.
Führerschein erwünscht. Bewerbungen unter Nummer 9762 N an den Franzis-Verlag erbeten.

Wer will an den schönen Bodensee?

Namhaftes Fachgeschäft zwischen Bodensee und Alpenkette sucht:

2 selbständige Fernseh-Techniker
2 perfekte Antennenbauer
2 Rundfunkbastler evtl. mit Lehrverhältnis

Bewerbungen erbeten unter Nr. 9750 Z

Radio-Fernsehtechniker-Meister als Werkstattleiter

bei bester Bezahlung gesucht.

Radio-Rössler, 714 Ludwigsburg
Ecke See-Mathildenstraße 14 · Telefon Nr. 37 39

Freier Mitarbeiter (Ing.)

für Entwicklung und Berechnung von magnetischen Spannungskonstanthaltern, Magnetverstärkern, Spezialtransformatoren usw. von Firma im Raum Stuttgart gesucht. Bewerbung unter Nr. 9741 M

Wir suchen für Abteilung Entwicklung

DIPLOM-INGENIEUR

mit Erfahrung und guten theoretischen und praktischen Kenntnissen auf dem Gebiet der Impuls- und Sichtgerätetechnik

Abteilung Vertrieb

DIPLOM-INGENIEUR

dem Gelegenheit zu gründlicher Einarbeitung in unser gesamtes Fertigungsprogramm gegeben wird.

Wir wünschen uns aufgeschlossene und ideenreiche Mitarbeiter.

Wir bieten leistungsgerechte Dotierung und gute Fortkommensmöglichkeiten. Bei der Beschaffung einer Wohnung sind wir behilflich. Bitte reichen Sie eine ausführliche Bewerbung ein mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und kurzem Handschreiben, aus dem Gehaltswunsch und frühester Eintrittstermin ersichtlich sind.

WANDEL u. GOLTERMANN REUTLINGEN
ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE WERK ENINGEN

Zur selbständigen Betreuung von Radiogeräten und NF-Anlagen eines führenden deutschen Markenfabrikats suchen wir zur baldigen Ausreise nach Monrovia/Liberia

Allround-Rundfunktechniker

zu üblichen Bedingungen für Auslandskontrakte. Schriftliche Bewerbungen mit üblichen Unterlagen an

SCHILLING & CO. · 28 Bremen · Postfach 844

Für eine neue Entwicklungsabteilung in einem neuerbauten Werk, suchen wir jüngeren

ELEKTRONIK-TECHNIKER bzw. versierten RUNDFUNKMECHANIKER

Wir erwarten fundierte elektronische Kenntnisse und die Fähigkeit, nach Anleitung transistorisierte Teilschaltungen selbständig zu entwickeln.
Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an:

Endress & Hauser GmbH & Co. WERK MAULBURG
7867 Maulburg/Baden Personalabteilung

Bedeutendes Unternehmen der Elektro-Industrie sucht für die **Neuentwicklung von Wechsel- und Gegensprechanlagen** einen auf diesen Gebieten erfahrenen, befähigten

ENTWICKLUNGS-INGENIEUR

Das Aufgabengebiet ermöglicht ein weitgehend selbständiges Arbeiten und ist ausbaufähig. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich. Bewerbungen mit Zeugnisabschriften und handgeschriebenem Lebenslauf erbitten wir unter Nummer 9742 N.
Es genügt uns zunächst auch eine kurze handschriftliche Bewerbung, aus der der berufliche Werdegang ersichtlich ist.

Wir suchen für Nürnberg u. Fürth perfekte

Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräteverkäufer (auch Damen)

Perfekte Schallplattenverkäuferin

ferner kaufm. Lehrlinge oder Volontäre (auch weiblich) zur gründlichen Ausbildung für den Beruf des technischen Kaufmanns (Verkäufer).

Für alle Posten sehr gute Bezahlung, beste Arbeitsbedingungen, mod. Organisation, viele Vorteile.

Bewerbung mit kurzem Lebenslauf, Anruf oder Vorstellung erbeten.

RADIO-PRUY

85 Nürnberg, Königstr. 58, Tel. 20 30 31 und 20 30 32
851 Fürth, Fürther Freiheit 2

● **Ältestes und größtes Fachgeschäft** ●

Labor-Ingenieure oder Techniker

der Elektronik, für vorwiegend niederfrequente, elektromedizinische Anwendungen, bald oder später für 70-Personen-Betrieb, der nicht an zu viel Organisation leidet, gesucht. Zuteilung einer Apparategruppe, die dann im mechanischen und elektronischen Entwurf, in der Herstellungs-Überwachung und in allen Prüfungen von Anfang bis Ende zu bearbeiten ist. Bewerber mit einiger beruflicher Erfahrung, mit gutem Charakter und mit Zuverlässigkeit finden in einer fleißigen Arbeitsgemeinschaft ein dankbares Feld für die weitere Entfaltung ihrer Fähigkeiten. Die Qualifikation ist nicht unbedingt von abgelegten Examina abhängig.

Bewerbungen mit Bild erbeten an

DR.-ING. J. F. TÖNNIES 78 Freiburg i. Br.
Schöneckstraße 10, Telefon 0761 - 46383

Radio- und Fernsehtechniker

mit gut fundierten Kenntnissen in der Reparatur von Rundfunk- und Fernsehgeräten, Plattenspielern, Tonbandgeräten und allen einschlägigen Geräten des Einzelhandels gesucht. Es wird großer Wert auf gute Reparaturkenntnisse gelegt, dementsprechend ist auch die Bezahlung. Übernahme in das Angestelltenverhältnis. Bewerber sollte in der Lage sein, Mitarbeiter in der Werkstatt bei schwierigen Reparaturfällen zu beraten u. zu unterstützen. Firma ist bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Bei Eignung steht 3-Zimmer-Wohnung zur Verfügung. Arbeitsplatz liegt in einem Erholungsgebiet im Schwarzwald. Zuschriften unter Nummer 9760 L

Als Spezialfabrik der Fernmeldetechnik, im südd. Raum gelegen, suchen wir einen versierten

HOCHFREQUENZTECHNIKER (Rundfunkmechaniker)

als Leiter des Prüffeldes, der über das entsprechende fachliche Wissen verfügt und außerdem in der Lage ist, einen Mitarbeiterstab erfolgreich zu lenken. Sie finden bei uns einen interessanten Aufgabenbereich bei gutem Betriebsklima und entsprechendem Verdienst. Für die Einleitung eines ersten Gespräches erbitten wir Ihre Bewerbung mit handgeschriebenen Lebenslauf, Lichtbild und Gehaltswunsch unter Nr. 9745 S an den Franzis-Verlag

---

Tüchtiger Monteur

für Montage und Revision von Sprechanlagen und Ela-Anlagen für München und Umgebung in Dauerstellung gesucht. Gute Bezahlung.

NEAG, 43 Essen - Altenessen, Gladbecker Str. 235

Bekanntes Fachunternehmen sucht für den Verkauf von Sprechanlagen in den Räumen München und Stuttgart je einen erfahrenen

Herrn für den Außendienst

Gehalt und Provision, Aufstiegsmöglichkeit vorhanden.

Zuschriften erbeten unter Nr. 9753 D an den Verlag.

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

RF-FS-Techniker, 22 J., led., mit gut. Erf. im I.- u. A.-Dienst, all. Rep., auch Elektronik u. Radar, Führersch. III, engl., franz. Spr.-Kenntn., z. Z. Wehrpflicht, sucht Anf. oder Mitte Juli Stellg. Angebote unter Nr. 9778 H

Funkoffizier, Funkamateur, Radiobastler, 25 J., verh., sucht Berufsaussicht und Weiterbildung in der Funktechnik. Engl. Sprachkenntnisse, Führerschein Kl. III, perfekt Schreibmasch. Angestrebt wird Tätigkeit i. Service und Reparatur nach Einarbeitung. Wohnraumbeschaffung wird erbeten. Klaus-D. Reichel, 8 München 13, Zieblandstr. 31

Rundf.-FS-Techniker, 22 Jahre, led., in ungekünd. Stellung, Wehrdienst geleistet, vertraut mit sämtl. Reparaturen, sucht zum 10. 8. 63 neuen interessanten Wirkungskreis, Führerschein Kl. III. Raum Süd-Hannover bevorzugt. Angebote nur m. Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 9774 D

Junger Rundfunkmechaniker sucht Stellg. im Raum Süddeutschl. Bevorzugtes Fachgebiet: Nf-Technik. Angeb. erb. u. Nr. 9771 A

HF-Ing., 6jähr. Industrieerfahrg., nimmt Aufträge in nebenberufl. Heimarb. an. Entwicklung von transistorisierten Schaltungen (elektron. Bausteine) und Anfertig. v. Ätzunterlag. f. gedruckte Schaltungen. Angeb. unter Nr. 9766 T

HF-Ing., Deutscher, in der Nord-Schweiz wohnhaft, übernimmt nebenberuflich **„Vertretung"**. Büro, Lagerraum und PKW vorhanden. Angebote unter Nr. 9764 R

VERKAUFE

2 Stück AEG-Magnetophone Kl 15 (rep.-bed.); 1 Stück AEG-Magnetophon b 2 mit Entz.-Koffer; 1 St. Plattenschneidgerät IB 190, mit Verstärker und Schneiddose R 12 b; 1 St. Motor 78/33 für Plattenschneidgerät. Zuschriften unter Nr. 9777 G

Funkschau-Jahrg. 1955 bis 59 abzugeb., m. Einbanddeck. DM 100.-. R. Thiele, 8 München 13, Arcisstr. 57, Tel.: 37 20 31

Preiswerte Fernseh-Color-Filter, Transistorempfänger, 8-mm-Micky-Maus-Filme, Qualitäts-Tonbänder. Gratiskatal. Telstar, 219 Cuxhaven, Postf. 401

Klemt-HF-Kurvenschreib., HK 12 M Wobbelsender mit Sichtteil (DG 13–2), 20 Röhren, 4 Bereiche, 0,1 bis 12 MHz, gegen UKW-Auto- oder Heimempfänger oder Angebot unter Nr. 9776 F

Studiotonbandg., Vollsp., kompl. DM 800.- **R. Pritz,** Bonn, Hochstadenring 11

1 Empfänger BC 652–A zu DM 120.–; 1 Nogoton-Empfänger für drahtl. Mikrofon zu DM 150.– (Neupreis DM 320.–); 1 Grundig TK 1 DM 120.–. Zuschriften erbeten unter Nr. 9770 Z

ISOPHON - Kombination K 3031, neuwert., günstig abzugeben. Zuschriften unter Nr. 9769 X

FUNKTECHNIK, Jahrg. 48–54, in Ganzl. geb. Zuschriften unt. Nr. 9768 W

Grundig TK 46 neuwertig m. Garantie (Neupreis DM 898.–), Stereo-Doppelmikrofon (Neupreis DM 99.–) billig zu verkaufen. Wieser 4782 Erwitte, Postfach 29

1 gr. Neuberger Röhrenprüfger. W 252, 10 Millivoltmeter, 1 Ohmmeter 1–1 000 000 Ohm, 1 Ohmmeter 1–10 000 Ohm, 1 Röhrenvoltmeter Rohde & Schwarz, 1 Hilscher-Prüfgerät, gibt preiswert ab: K. Feldhoff, 5292 Ohl, Bezirk Köln

3 Neumann-Kondens.-Mikrof., Kapseln, Niere, Kugel, Acht, z. T. ungebr., mit Kabel z. verk. Preis **DM 185.–.** Zuschriften unter Nr. 9767 V

Tandberg Tonbandgerät Studio 64 mit Meßdaten, völlig neues Gerät. Zuschriften unter Nr. 9765 S

SUCHE

Telegrafenrelais gesucht, Type TRLS 64 a TBV 3402/14. Angeb. erbeten unter Nr. 9727 W

5 Bandfilter, 85 kHz, 5 Steilkreise 2 830 kHz. Angebote unt. Nr. 9775 E

Röhren 1 T 4, 1 L 4, 1 A 3, 1 S 5, 3 A 4, in preisg. Stückzahlen gesucht. Angebote unter Nr. 9773 C

Meß-Sender, ca. 5–300 MHz AM/FM, Ausg. ca. 0,05 µV b. 50 mV gesucht. Angebote unt. Nr. 9772 B

Zur Entlastung des Geschäftsführers (Verkauf und Leitung des Unternehmens) wird

versierter Mitarbeiter

von bekannter Firma für Sprechanlagen gesucht.

Zuschriften erbeten unter Nr. 9752 B an den Verlag

Raum: Niedersächsische Großstadt

Kl. Elektro-Rundfunkgroßhandlung

infolge schwerer Erkrankung des Inhabers sofort an zahlungskräftigen Käufer abzugeben. Auch als Zweigniederlassung bestens geeignet. 430 qm Geschäftsraum. Miete einschließlich Heizung DM 325.- monatlich. Guten Kundenstamm, in jeder Weise ausbaufähig. Erforderlich ca. 35000 DM. Angebot unter Nr. 9747 V

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

Meister der Rundfunk- und Fernsehtechnik

möchte ausbaufähiges Fachgeschäft übernehmen.

Zuschr. unt. Nr. 9758 J

Junger

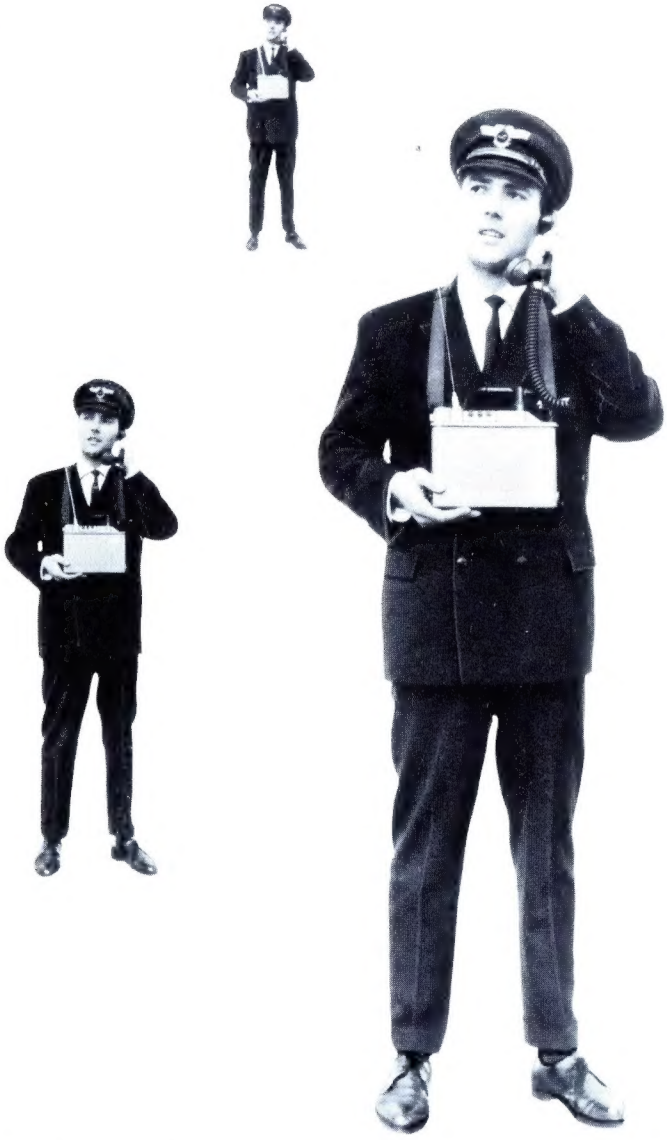
Fernseh-Techniker-Meister

sucht neuen Wirkungskreis im Raum Süddeutschland oder Ausland per Juli oder später.

Angebote unter Nr. 9748 W

Suche leitende Position
Lebensstellung

Bin 42 Jahre, verheiratet, technischer Kaufmann in ungekündigter Industriestellung. Ausgebild. Rundfunk- und Fernseh-Techniker (HTL). Kontaktfähig, mit guten Umgangsformen und Verhandlungsgeschick. Erfahren in Menschenführung und Umgang mit Kunden. Englische Sprachkenntnisse. Eigener Wagen. Wohns. Raum Stuttgart. Ang. unt. Nr. 9759 K



FuG 600

Polizei, Streitkräfte, Grenzschutz, Zoll, Verkehrswacht, Technisches Hilfswerk und Rotes Kreuz können ihre schwierigen Aufgaben besser erfüllen, wenn sie im Einsatz über tragbare UKW-FM-Sprechfunkgeräte FuG 600 der TE·KA·DE verfügen. — Das Transistorgerät FuG 600 enthält keine Röhre; die schwierige Frage der Stromversorgung wird einfach gelöst. Vier international gebräuchliche Trockenbatterien (Monozellen) oder gasdichte, aufladbare NC-Sammler werden in das Gerät eingesetzt und lassen sich sekundenschnell austauschen. Eine Batterieladung reicht für 125 Stunden Empfang oder 25 Stunden bei 10 % Sendebetrieb. — Das FuG 600 kann überall aus jeder 6- oder 12-V-Fahrzeugbatterie ohne Hilfsgeräte geladen oder gepuffert werden. Anschlußkabel, Puffer- und Ladeeinrichtungen sind eingebaut und gehören ebenso wie die Ladezustandsanzeige zur Grundausstattung des Gerätes FuG 600.

TE KA DE

SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL-U. DRAHTWERKE AG. TE·KA·DE NÜRNBERG

Griffgerecht

und dicht über dem Arbeitstisch hängen federnd die Druckluft-Kleinwerkzeuge. Der Ständer nimmt 2 Typen mit unterschiedlichen Einsätzen für verschiedene Schraubengrößen auf.

Unser Bild: Montage von Schuko-Steckdosen mit Druckluft-Schraubern 2 SA 8.

Weitere Beispiele aus der Praxis bringen die folgenden Anzeigen. Unsere Beratungsingenieure freuen sich, bei der Lösung Ihrer Produktionsprobleme zu helfen. Bitte sagen Sie uns Ihre Wünsche.

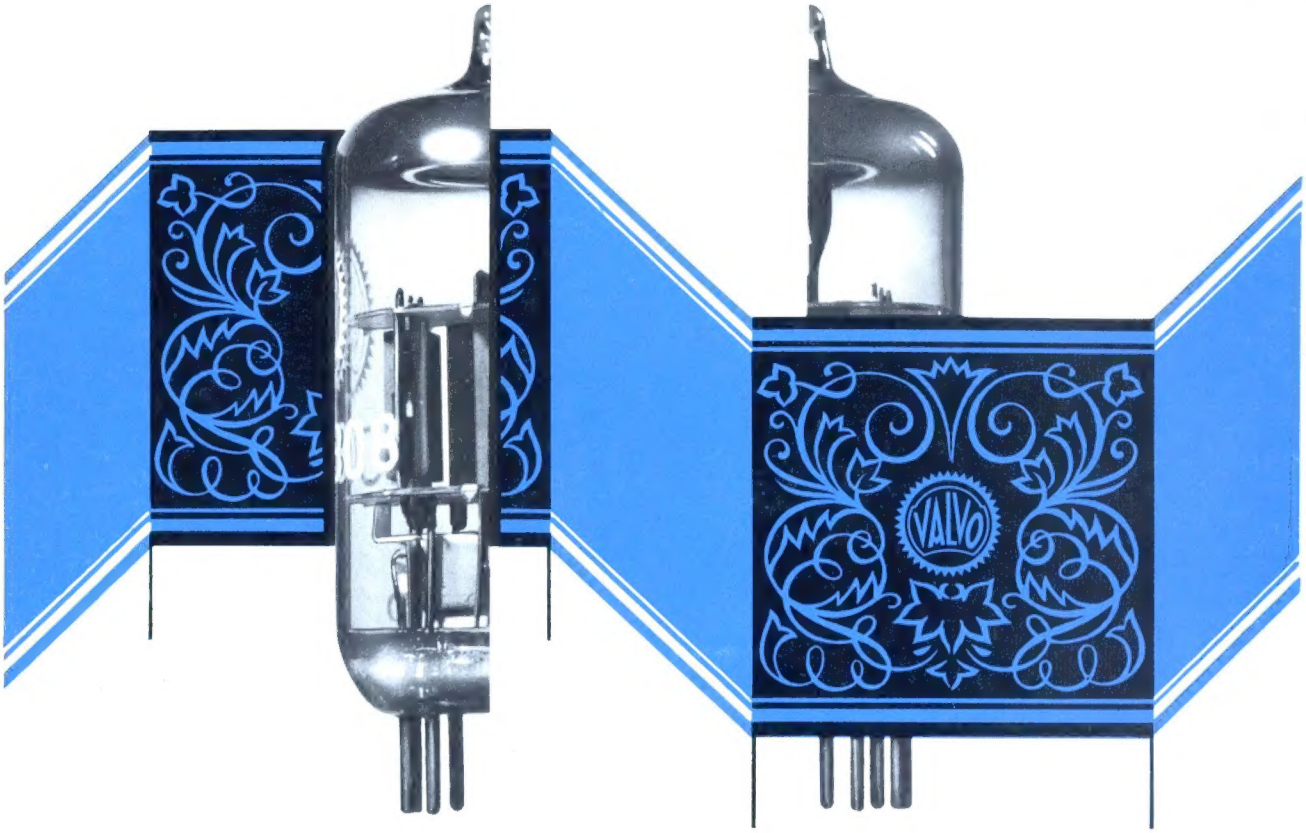
FMA POKORNY

6 Frankfurt (M) 13
Postfach 1354
Telefon 770401
FS 0411172

Kompressoren, fahrbar und ortsfest
Druckluftwerkzeuge · Einfache und übersetzte ölhydraulische Einbauzylinder
Hydro-Antriebe

3108 5
Willi Kreidert
La. Wolfegartenst

VALVO



NF-Zweifachtriode
ECC 808

Die Besonderheit der neuen Zweifachtriode VALVO ECC 808 liegt in der guten Abschirmung zwischen den beiden Systemen und zwischen den Heizfaden- und Gitterzuleitungen. Diese Abschirmung verringert die Querkapazitäten außerordentlich und macht eine symmetrierte Heizung überflüssig. Daraus ergibt sich ein besonders geringes Nebensprechen bei Einsatz der Triodensysteme in beiden Kanälen eines Stereoverstärkers und ein nur kleiner Brummstörpegel (max. 10 µV) bei beliebiger Heizfadenerdung. Diese günstigen Werte und die guten Mikrofonie-Eigenschaften ermöglichen den Betrieb der Röhre bei einer Eingangsempfindlichkeit von $U_i = 2$ mV für 50 mW Ausgangsleistung.

Heizung
Indirekt
durch Wechsel- oder Gleichstrom,
Parallelspeisung
$U_f = 6{,}3$ V
$I_f = 0{,}35$ A

Kenndaten
$U_a = 250$ V
$U_g = -1{,}9$ V
$I_a = 1{,}2$ mA
$S = 1{,}6$ mA/V
$\mu = 100$

Kapazitäten
$C_i = 2{,}3$ pF
$C_o = 1{,}5$ pF
$C_{a/g} = 1{,}4$ pF
$C_{g/f} = 6$ mpF

$C_{i'} = 2{,}3$ pF
$C_{o'} = 1{,}5$ pF
$C_{a'/g'} = 1{,}4$ pF
$C_{g'/f} = 6$ mpF

$C_{a/a'} < 50$ mpF
$C_{g/g'} < 25$ mpF
$C_{a/g'} < 8$ mpF
$C_{a'/g} < 8$ mpF

A 0463/529 f

VALVO GMBH HAMBURG